



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0027924

(51)⁷ H04N 19/503; H04N 19/176; H04N
19/50

(13) B

(21) 1-2016-04178

(22) 31/03/2015

(86) PCT/KR2015/003174 31/03/2015

(87) WO 2015/152608 08/10/2015

(30) 61/972,716 31/03/2014 US

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/02/2017 347A

(73) Samsung Electronics Co., Ltd. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) PARK, Min-woo (KR); LEE, Jin-young (KR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ DỮ LIỆU VIDEO LIÊN LỚP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hoá và giải mã dữ liệu video liên lớp; theo một phương án, phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai mã hoá; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp và phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp, và cụ thể hơn là, phương pháp mã hoá và giải mã dữ liệu video liên lớp thực hiện quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do thiết bị phần cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao liên tục được phát triển và đưa vào sử dụng, nên nhu cầu cần có bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video để mã hoá hoặc giải mã có hiệu quả nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao như vậy ngày càng tăng cao. Trong bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video thông thường, dữ liệu video được mã hoá theo phương pháp mã hoá có sự hạn chế là dựa vào khối ảnh lớn có kích thước định trước.

Dữ liệu hình ảnh ở miền không gian được biến đổi thành các hệ số ở miền tần số thông qua bước biến đổi tần số. Trong bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video, hình ảnh được phân tách ra thành các khối ảnh có kích thước định trước, phép biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transformation, DCT) được thực hiện trên mỗi khối ảnh, và các hệ số tần số được mã hoá theo đơn vị khối ảnh, để tính toán nhanh chóng cho bước biến đổi tần số. So với dữ liệu hình ảnh ở miền không gian, các hệ số ở miền tần số được nén dễ dàng hơn. Cụ thể là, vì giá trị điểm ảnh của hình ảnh ở miền không gian được biểu diễn theo sai số dự báo thông qua quy trình dự báo liên cấu trúc hoặc dự báo nội cấu trúc của bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video, nên khi bước biến đổi tần số được thực hiện trên sai số dự báo, thì một lượng lớn dữ liệu có thể được biến đổi về 0. Trong bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video, có thể giảm bớt lượng dữ liệu bằng cách thay thế dữ liệu được tạo ra liên tiếp và có tính chất lặp lại bằng dữ liệu có kích thước nhỏ.

Bộ mã hoá-giải mã dữ liệu video nhiều lớp mã hoá và giải mã dữ liệu video lớp thứ nhất và ít nhất một dữ liệu video lớp thứ hai. Có thể giảm bớt lượng dữ liệu của dữ liệu video lớp thứ nhất và dữ liệu video lớp thứ hai bằng cách xoá bỏ dữ liệu dư dự báo theo thời gian/không gian và dữ liệu dư trong lớp của dữ liệu video lớp thứ nhất và dữ liệu video lớp thứ hai.

Đối với khối ảnh hiện thời được dự báo, có thể thực hiện quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con sử dụng khối ảnh con có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của khối ảnh hiện thời. Vì quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con được thực hiện, nên sai số dự báo có thể được giảm xuống thấp hơn nữa, và vì nhiều dữ liệu được biến đổi dựa trên sai số dự báo về 0, nên lượng dữ liệu video có thể được giảm bớt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án thực hiện sáng chế, giống như ở trong nhiều chế độ giải mã liên lớp dựa vào khối ảnh con, một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời được dự báo, và quy trình dự báo liên lớp được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con tương ứng nằm ở trong hình ảnh thuộc lớp tương ứng, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con được thực hiện trên khối ảnh hiện thời, thì quy trình dự báo liên lớp được thực hiện trên khối ảnh hiện thời, mà không cần sử dụng khối ảnh con có kích thước nhỏ hơn so với kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có các dấu hiệu nêu trên không chỉ giới hạn ở việc khắc phục các vấn đề kỹ thuật đã nêu, mà còn có thể khắc phục các vấn đề kỹ thuật khác chưa được nêu mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể biết rõ sau khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai mã hoá; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở

trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; thu được thông tin vị trí để xác định vị trí của khối ảnh dự bị từ hình ảnh lớp thứ hai ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời; xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai đã được giải mã; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, giống như ở trong nhiều chế độ giải mã liên lớp dựa vào khối ảnh con, một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời được dự báo, và quy trình dự báo liên lớp được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con tương ứng nằm ở trong hình ảnh thuộc lớp tương ứng, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con được thực hiện trên khối ảnh hiện thời, thì quy trình dự báo liên lớp được thực hiện trên khối ảnh hiện thời, mà không cần sử dụng khối ảnh con có kích thước nhỏ hơn so với kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.1C là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.1D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2A là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2C là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu trúc dự báo liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3B là sơ đồ thể hiện dữ liệu video có nhiều lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3C là sơ đồ thể hiện các đơn vị lớp trừu tượng hoá mạng (Network Abstraction Layer, NAL) chứa dữ liệu đã mã hoá của dữ liệu video nhiều lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4A là sơ đồ thể hiện vector chênh lệch để dự báo liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4B là sơ đồ thể hiện vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu để kế thừa

thông số chuyển động theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4C là sơ đồ thể hiện khối ảnh dự bị liên kết theo không gian để dự báo vector chênh lệch theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4D là sơ đồ thể hiện khối ảnh dự bị liên kết theo thời gian để dự báo vector chênh lệch theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5A là sơ đồ thể hiện chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5B là sơ đồ thể hiện chế độ kế thừa thông số chuyển động dựa vào khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.6A đến Fig.6C là các sơ đồ thể hiện các quy trình xác định kích thước của khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.7A là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.7B là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.7C là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện khái niệm về đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hoá hình ảnh dựa vào các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã hình ảnh dựa vào các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá và chế độ phân tách theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa đơn vị mã hoá và các đơn vị biến đổi theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ thể hiện nhiều loại thông tin mã hoá theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.17, Fig.18 và Fig.19 là các sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo và các đơn vị biến đổi theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi, theo thông tin về chế độ mã hoá được thể hiện trong bảng 1.

Fig.21 là sơ đồ thể hiện cấu trúc vật lý của đĩa trên đó lưu trữ chương trình theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ thể hiện ổ đĩa để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa.

Fig.23 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung.

Fig.24 và Fig.25 là các sơ đồ tương ứng thể hiện cấu trúc bên ngoài và cấu trúc bên trong của máy điện thoại di động trong đó áp dụng phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video theo sáng chế, theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.26 là sơ đồ thể hiện hệ thống phát rộng kỹ thuật số trong đó áp dụng hệ thống truyền thông theo sáng chế.

Fig.27 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video theo các phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng

cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai mã hoá; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất có thể là bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời, khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con.

Bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất có thể bao gồm các bước: xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; và xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Các chế độ giải mã dự báo liên lớp có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn.

Khối ảnh hiện thời có thể là một đơn vị trong số một hoặc nhiều đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai mã hoá; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời; và tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời.

Bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất có thể là bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời, khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con.

Bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất có thể bao gồm các bước: xác định một chế độ mã hoá dự báo liên lớp trong số nhiều chế độ mã hoá dự báo liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ

nhất; và xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con ở chế độ mã hoá dự báo liên lớp đã xác định với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Các chế độ mã hoá dự báo liên lớp có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn.

Khối ảnh hiện thời có thể là một đơn vị trong số một hoặc nhiều đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm bộ giải mã lớp thứ nhất được tạo cấu hình để thu được hình ảnh lớp thứ nhất đã được giải mã; và bộ giải mã lớp thứ hai được tạo cấu hình để xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời, xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất đã được giải mã, xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời, xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị, và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp bao gồm bộ mã hoá lớp thứ nhất được tạo cấu hình để mã hoá hình ảnh lớp thứ nhất; bộ mã hoá lớp thứ hai được tạo cấu hình để xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời, xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất đã

mã hoá, xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời, xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị, tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời, và mã hoá khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời; và bộ tạo dòng bit được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời đã mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; thu được thông tin vị trí để xác định vị trí của khối ảnh dự bị từ hình ảnh lớp thứ hai ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời; xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai đã được giải mã; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước: xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; thu được thông tin vị trí để xác định vị trí của khối ảnh dự bị từ hình ảnh lớp thứ hai ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định; xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời; xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai đã được giải mã; xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời; xác định thông tin chuyển động

của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời; và tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp và phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp để thực hiện quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7C. Ngoài ra, phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video, các phương pháp này dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, theo các phương án có thể áp dụng cho các phương pháp mã hoá và giải mã dữ liệu video liên lớp sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20. Ngoài ra, các phương án có thể áp dụng phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27.

Dưới đây, thuật ngữ ‘hình ảnh’ có thể dùng để chỉ hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động của dữ liệu video, hoặc bản thân dữ liệu video.

Dưới đây, thuật ngữ ‘mẫu’ dùng để chỉ dữ liệu được phân định cho một vị trí lấy mẫu trong hình ảnh và dữ liệu đó sẽ được xử lý. Ví dụ, các điểm ảnh trong hình ảnh ở miền không gian có thể là các mẫu.

Dưới đây, thuật ngữ ‘khối ảnh hiện thời’ có thể dùng để chỉ một khối trong hình ảnh cần mã hoá hoặc giải mã.

Dưới đây, thuật ngữ ‘khối ảnh liên kề’ dùng để chỉ ít nhất một khối ảnh đã mã hoá hoặc giải mã liên kề với khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khối ảnh liên kề có thể nằm ở phía trên, phía trên bên phải, bên trái hoặc phía trên bên trái của khối ảnh hiện thời. Ngoài ra, khối ảnh liên kề có thể là khối ảnh liên kề theo không gian hoặc khối ảnh liên kề theo thời gian. Ví dụ, khối ảnh liên kề theo thời gian có thể là khối ảnh trong hình ảnh chuẩn đồng vị với khối ảnh hiện thời hoặc là khối ảnh liên kề của khối ảnh đồng vị.

Trước hết, thiết bị và phương pháp mã hoá và giải mã dữ liệu video liên lớp để thực hiện quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7C. Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm bộ mã hoá 12 và bộ tạo dòng bit 18. Bộ mã hoá 12 có thể bao gồm bộ mã hoá lớp thứ nhất 14 và bộ mã hoá lớp thứ hai 16.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể phân loại các dãy hình ảnh theo các lớp, có thể mã hoá từng dãy hình ảnh theo sơ đồ mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ, và có thể xuất ra các dòng dữ liệu riêng biệt chứa dữ liệu được mã hoá theo các lớp. Bộ mã hoá lớp thứ nhất 12 có thể mã hoá các hình ảnh lớp thứ nhất và có thể xuất ra dòng dữ liệu lớp thứ nhất chứa dữ liệu đã mã hoá của các hình ảnh lớp thứ nhất.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể mã hoá các hình ảnh lớp thứ hai và có thể xuất ra dòng dữ liệu lớp thứ hai chứa dữ liệu mã hoá của các hình ảnh lớp thứ hai.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể biểu diễn và mã hoá dòng dữ liệu lớp thứ nhất và dòng dữ liệu lớp thứ hai dưới dạng một dòng bit bằng cách sử dụng bộ dồn kênh.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể mã hoá dãy hình ảnh lớp thứ nhất và dãy hình ảnh lớp thứ hai theo các lớp khác nhau.

Ví dụ, theo sơ đồ mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ dựa vào khả năng mở rộng cấp độ theo không gian, các hình ảnh có độ phân giải thấp có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ nhất, và các hình ảnh có độ phân giải cao có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ hai. Kết quả mã hoá của các hình ảnh lớp thứ nhất được xuất ra dưới dạng dòng dữ liệu lớp thứ nhất, và kết quả mã hoá của các hình ảnh lớp thứ hai được xuất ra dưới dạng dòng dữ liệu lớp thứ hai.

Ví dụ khác, dữ liệu video có nhiều góc nhìn có thể được mã hoá theo sơ đồ mã hoá

dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ. Các hình ảnh ở góc nhìn bên trái có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ nhất và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ hai. Theo cách khác, các hình ảnh ở góc nhìn chính giữa, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể được mã hoá riêng biệt, trong đó các hình ảnh ở góc nhìn chính giữa được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ nhất, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ hai và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ ba. Theo cách khác, hình ảnh màu ở góc nhìn chính giữa, hình ảnh độ sâu ở góc nhìn chính giữa, hình ảnh màu ở góc nhìn bên trái, hình ảnh độ sâu ở góc nhìn bên trái, hình ảnh màu ở góc nhìn bên phải và hình ảnh độ sâu ở góc nhìn bên phải có thể được mã hoá tương ứng dưới dạng hình ảnh lớp thứ nhất, hình ảnh lớp thứ hai, hình ảnh lớp thứ ba, hình ảnh lớp thứ tư, hình ảnh lớp thứ năm và hình ảnh lớp thứ sáu. Ví dụ khác, hình ảnh màu ở góc nhìn chính giữa, hình ảnh độ sâu ở góc nhìn chính giữa, hình ảnh độ sâu ở góc nhìn bên trái, hình ảnh màu ở góc nhìn bên trái, hình ảnh độ sâu ở góc nhìn bên phải và hình ảnh màu ở góc nhìn bên phải có thể được mã hoá tương ứng dưới dạng hình ảnh lớp thứ nhất, hình ảnh lớp thứ hai, hình ảnh lớp thứ ba, hình ảnh lớp thứ tư, hình ảnh lớp thứ năm và hình ảnh lớp thứ sáu.

Ví dụ khác, phương pháp mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ có thể được thực hiện theo sơ đồ dự báo phân cấp theo thời gian dựa vào khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian. Dòng dữ liệu lớp thứ nhất chứa thông tin mã hoá được tạo ra bằng cách mã hoá các hình ảnh có tốc độ khung cơ bản có thể được xuất ra. Các cấp độ theo thời gian có thể được phân loại theo các tốc độ khung và mỗi cấp độ theo thời gian có thể được mã hoá theo các lớp. Dòng dữ liệu lớp thứ hai chứa thông tin mã hoá có tốc độ khung cao có thể được xuất ra bằng cách mã hoá thêm các hình ảnh có tốc độ khung cao hơn có tham chiếu đến các hình ảnh có tốc độ khung cơ bản.

Ví dụ khác, hình ảnh cấu trúc có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ nhất, và hình ảnh độ sâu có thể được mã hoá dưới dạng các hình ảnh lớp thứ hai. Kết quả mã hoá của các hình ảnh lớp thứ nhất có thể được xuất ra dưới dạng dòng dữ liệu lớp thứ nhất, và dòng dữ liệu lớp thứ hai có thể được xuất ra bằng cách mã hoá các hình ảnh lớp thứ hai bằng cách tham chiếu đến hình ảnh lớp thứ nhất.

Ngoài ra, phương pháp mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ có thể được thực hiện trên lớp thứ nhất và nhiều lớp mở rộng (từ lớp thứ hai đến lớp thứ K). Khi có ít nhất ba lớp mở rộng, thì các hình ảnh lớp thứ nhất cho đến các hình ảnh lớp thứ K có thể được mã hoá. Do đó, kết quả mã hoá của các hình ảnh lớp thứ nhất có thể được xuất ra dưới dạng dòng dữ liệu lớp thứ nhất, và kết quả mã hoá của các hình ảnh từ lớp thứ nhất đến lớp thứ K có thể được xuất ra tương ứng dưới dạng các dòng dữ liệu từ lớp thứ nhất đến lớp thứ K.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc, trong đó các hình ảnh thuộc một lớp được tham chiếu để dự báo hình ảnh hiện thời. Khi thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc, vector chuyển động chỉ báo thông tin chuyển động giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh chuẩn, và dữ liệu dư giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh chuẩn có thể được dự báo từ vùng tương ứng với lớp thứ nhất (lớp cơ bản).

Bằng cách thực hiện quy trình dự báo liên lớp, thành phần dịch chuyển giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh chuẩn thuộc một lớp khác, và dữ liệu dư giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh chuẩn thuộc lớp khác kia có thể được tạo ra.

Ngoài ra, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp, trong đó thông tin dự báo của các hình ảnh lớp thứ hai được dự báo bằng cách tham chiếu đến thông tin dự báo của các hình ảnh lớp thứ nhất hoặc hình ảnh dự báo được tạo ra. Trong trường hợp này, thông tin dự báo có thể là vector chuyển động, vector chênh lệch, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin chỉ báo hướng dự báo.

Ví dụ, trong quy trình dự báo liên lớp, vector chênh lệch giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh chuẩn thuộc lớp khác kia có thể được tìm ra, và dữ liệu dư là thành phần chênh lệch giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng hình ảnh chuẩn thuộc lớp khác kia có thể được tạo ra.

Ngoài ra, trong quy trình dự báo liên lớp, vector chuyển động có thể được thu từ hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh hiện thời, hình ảnh chuẩn giống với vector chuyển động của hình ảnh hiện thời và thuộc cùng một lớp với hình ảnh hiện thời có thể được xác định bằng vector chuyển động tìm được, và dữ liệu dư là thành phần chênh lệch giữa hình ảnh hiện thời và hình ảnh dự báo được tạo ra bằng cách sử dụng hình ảnh

chuẩn có thể được tạo ra.

Ngoài ra, khi thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo phương án thực hiện sáng chế cho phép có ít nhất ba lớp, tức là từ lớp thứ nhất đến lớp thứ ba, thì quy trình dự báo liên lớp giữa hình ảnh lớp thứ nhất và hình ảnh lớp thứ ba, và quy trình dự báo liên lớp giữa hình ảnh lớp thứ hai và hình ảnh lớp thứ ba có thể được thực hiện theo cấu trúc dự báo liên lớp.

Cấu trúc dự báo liên lớp sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3A.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình mã hoá dựa vào các khối ảnh của mỗi hình ảnh trong dữ liệu video, theo các lớp. Khối ảnh có thể có dạng hình vuông, dạng hình chữ nhật, hoặc dạng hình học tùy ý, và không bị giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích thước định trước. Khối ảnh có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất, đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo hoặc đơn vị biến đổi, trong số các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây. Đơn vị mã hoá lớn nhất chứa các đơn vị mã hoá của cấu trúc cây có thể được gọi bằng các tên khác nhau, như đơn vị cấu trúc cây mã hoá, khối ảnh cấu trúc cây mã hoá, khối ảnh cấu trúc cây, khối gốc của cấu trúc cây, cấu trúc cây mã hoá, gốc mã hoá hoặc thân cây. Các phương pháp mã hoá và giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20.

Quy trình dự báo nội lớp và quy trình dự báo liên lớp có thể được thực hiện dựa vào đơn vị dữ liệu, như đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo hoặc đơn vị biến đổi.

Bộ mã hoá lớp thứ nhất 12 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể tạo ra dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện các quy trình mã hoá nguồn trong đó có quy trình dự báo liên cấu trúc hoặc quy trình dự báo nội cấu trúc trên các hình ảnh lớp thứ nhất. Dữ liệu ký hiệu chỉ báo giá trị của mỗi thông số mã hoá và giá trị mẫu của dữ liệu dư.

Ví dụ, bộ mã hoá lớp thứ nhất 12 có thể tạo ra dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện các quy trình dự báo liên cấu trúc hoặc nội cấu trúc, biến đổi và lượng tử hoá trên các giá trị mẫu của đơn vị dữ liệu trong các hình ảnh lớp thứ nhất, và có thể tạo ra dòng dữ liệu lớp thứ nhất bằng cách thực hiện bước mã hoá entropy trên dữ liệu ký hiệu.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể mã hoá các hình ảnh lớp thứ hai dựa vào các đơn vị

mã hoá của cấu trúc cây. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể tạo ra dữ liệu ký hiệu bằng cách thực hiện các quy trình dự báo liên cấu trúc/nội cấu trúc, biến đổi và lượng tử hoá trên các giá trị mẫu của đơn vị mã hoá của các hình ảnh lớp thứ hai, và tạo ra dòng dữ liệu lớp thứ hai bằng cách thực hiện bước mã hoá entropy trên dữ liệu ký hiệu.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp, trong đó hình ảnh lớp thứ hai được dự báo bằng cách sử dụng thông tin dự báo của hình ảnh lớp thứ nhất. Để mã hoá hình ảnh gốc lớp thứ hai từ dãy hình ảnh lớp thứ hai theo cấu trúc dự báo liên lớp, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định thông tin dự báo của hình ảnh hiện thời lớp thứ hai bằng cách sử dụng thông tin dự báo của hình ảnh lớp thứ nhất được khôi phục tương ứng với hình ảnh hiện thời lớp thứ hai, và có thể mã hoá sai số dự báo giữa hình ảnh gốc lớp thứ hai và hình ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách tạo ra hình ảnh dự báo lớp thứ hai dựa vào thông tin dự báo đã xác định.

Ngoài ra, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định một khối ảnh của hình ảnh lớp thứ nhất, khối ảnh này sẽ dùng làm khối ảnh chuẩn cho một khối ảnh của hình ảnh lớp thứ hai khi thực hiện quy trình dự báo liên lớp theo các đơn vị mã hoá hoặc các đơn vị dự báo trong hình ảnh lớp thứ hai. Ví dụ, khối ảnh được khôi phục của hình ảnh lớp thứ nhất, nằm ở vị trí tương ứng với vị trí của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, có thể được xác định. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục tương ứng với khối ảnh lớp thứ hai. Trong đó, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục đồng vị với khối ảnh lớp thứ hai. Trong trường hợp này, khi hình ảnh lớp thứ hai chỉ báo một góc nhìn khác với hình ảnh lớp thứ nhất, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục nằm ở vị trí tương ứng với thông tin chênh lệch của khối ảnh lớp thứ hai.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể sử dụng khối ảnh dự báo lớp thứ hai được xác định dựa vào khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục theo cấu trúc dự báo liên lớp, để làm hình ảnh chuẩn để dự báo liên lớp cho khối ảnh gốc lớp thứ hai. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể thực hiện bước mã hoá entropy bằng cách biến đổi và lượng tử hoá sai số, tức là dữ

liệu dư theo quy trình dự báo liên lớp, giữa giá trị mẫu của khối ảnh dự báo lớp thứ hai và giá trị mẫu của khối ảnh gốc lớp thứ hai, bằng cách sử dụng hình ảnh lớp thứ nhất được khôi phục.

Khi thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 nêu trên mã hoá dữ liệu video có nhiều góc nhìn, thì hình ảnh lớp thứ nhất cần mã hoá có thể là dữ liệu video ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai có thể là dữ liệu video ở góc nhìn thứ hai. Vì hình ảnh có nhiều góc nhìn như vậy được thu cùng lúc, nên có sự tương đồng cao giữa các hình ảnh theo góc nhìn.

Tuy nhiên, hình ảnh có nhiều góc nhìn có thể có sự chênh lệch vì các đặc trưng về góc chụp ảnh, ánh sáng và thiết bị chụp ảnh (camera và ống kính) là khác nhau tùy theo góc nhìn. Do đó, có thể nâng cao hiệu quả mã hoá bằng cách thực hiện quy trình dự báo bù chênh lệch, trong đó sự chênh lệch được thể hiện dưới dạng vector chênh lệch, và vùng ảnh gần giống nhất với khối ảnh hiện đang được mã hoá được tìm ra và mã hoá từ hình ảnh ở góc nhìn khác bằng cách sử dụng vector chênh lệch.

Khi thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 mã hoá hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh cấu trúc, và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh độ sâu. Vì hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu được thu cùng lúc, nên có sự tương đồng rất cao giữa các hình ảnh trong các kỹ thuật dự báo.

Vì vậy, có thể nâng cao hiệu quả mã hoá bằng cách thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch, trong đó khối ảnh nằm ở trong hình ảnh cấu trúc đồng vị với khối ảnh nằm ở trong hình ảnh độ sâu được tìm ra, và hình ảnh độ sâu được mã hoá bằng cách sử dụng thông tin chuyển động hoặc thông tin chênh lệch trong hình ảnh cấu trúc.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ hai. Trong đó, khối ảnh con là khối ảnh có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của khối ảnh hiện thời được dự báo.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp trên mỗi đơn vị khối ảnh con, và có thể xác định giá trị mẫu dự báo tương ứng với khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng giá trị mẫu dự báo được tạo ra trong mỗi khối ảnh

con.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, khối ảnh dự bị này tương ứng với khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai. Trong đó, khối ảnh dự bị là một khối ảnh tương ứng nằm ở trong hình ảnh lớp khác tương ứng với khối ảnh hiện thời, và thông tin chuyển động có trong khối ảnh dự bị có thể được dùng để dự báo hoặc thu được thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời. Khối ảnh hiện thời được dự báo có thể là một đơn vị trong số một hoặc nhiều đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai.

Khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khi kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con bằng 8×8 , thì bộ mã hoá lớp thứ hai 16 so sánh ít nhất một trong số chiều cao bằng 8 của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con và chiều rộng bằng 8 của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời. Khi kích thước của khối ảnh hiện thời bằng 16×12 , thì bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định xem có đúng là chiều cao bằng 16 của khối ảnh hiện thời là một bội số nguyên lần của chiều cao bằng 8 của kích thước nhỏ nhất cho khối ảnh con hay không.

Ngoài ra, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 còn xác định xem có đúng là chiều rộng bằng 12 của khối ảnh hiện thời là một bội số nguyên lần của chiều cao bằng 8 của kích thước nhỏ nhất cho khối ảnh con hay không. Vì chiều rộng bằng 12 của khối ảnh hiện thời lớn hơn gấp 1,5 lần so với chiều cao bằng 8 của kích thước nhỏ nhất cho khối ảnh con và do đó nó không đúng là một bội số nguyên lần, nên bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định chế độ mã hoá dự báo liên lớp tối ưu trong số các chế độ mã hoá dự báo liên lớp, trong đó khối ảnh hiện thời được dự báo dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai có tính đến giá trị tỷ lệ-độ méo (Rate-Distortion, RD). Sau đó, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con ở chế độ mã hoá dự báo liên lớp đã xác định với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai.

Trong trường hợp này, các chế độ mã hoá dự báo liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con, có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và chế độ kế thừa thông số chuyển động. Chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và chế độ kế thừa thông số chuyển động sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.5A và Fig.5B.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời, theo kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định ít nhất một khối ảnh con sau khi phân tách khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Trong trường hợp này, khối ảnh hiện thời có thể là một đơn vị trong số ít nhất một đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá của hình ảnh lớp thứ hai. Khối ảnh con có thể nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị dự báo. Tức là, thông thường, khối ảnh con nhỏ hơn một đơn vị dự báo nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, và kích thước của khối ảnh con và đơn vị dự báo có thể bằng nhau. Phân tách là thao tác trước hết sẽ xác định xem có hay không phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định xem có hay không thực hiện quy trình dự báo bằng cách hoàn toàn sử dụng khối ảnh hiện thời để làm khối ảnh con, và sau đó sẽ phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định khối ảnh hiện thời đúng là khối ảnh con, dựa vào kết quả xác định nêu trên.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định, từ hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời. Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh hiện thời bằng 16x16 và kích thước định trước cho khối ảnh con bằng 8x8, thì 4 khối ảnh con, mỗi khối

ảnh con có kích thước bằng 8×8 , có thể được xác định trong khối ảnh hiện thời.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể thu được thông tin vị trí chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất từ khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai, và có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin vị trí thu được. Khi hình ảnh lớp thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai lần lượt là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh ở góc nhìn thứ hai, thì thông tin vị trí có thể là vector chênh lệch. Khi hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh cấu trúc và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh độ sâu, thì thông tin vị trí có thể là vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu. Vector chênh lệch và vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.4A và Fig.4B.

Ví dụ, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất đồng vị với khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, bằng cách sử dụng thông tin vị trí.

Ngoài ra, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể thu được, từ khối ảnh hiện thời, thông tin vị trí chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng thành phần chênh lệch giữa khối ảnh liên kế theo thời gian và không gian và khối ảnh hiện thời, và có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin vị trí thu được.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất theo cách giống như cách xác định khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai. Ví dụ, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể xác định kích thước của khối ảnh con dự bị và vị trí tương đối của khối ảnh con dự bị trong khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con và vị trí tương đối của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể là vector chuyển động, vector chênh lệch, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin về hướng dự báo.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Cụ thể hơn, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch trên khối ảnh hiện thời, theo chế độ mã hoá dự báo liên lớp được xác định bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 tạo ra khối ảnh dự báo có giá trị mẫu dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể mã hoá khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể mã hoá thông tin về dữ liệu dư chỉ báo giá trị chênh lệch giữa các giá trị điểm ảnh gốc của khối ảnh hiện thời và giá trị mẫu dự báo của khối ảnh hiện thời. Trong đó, thông tin về dữ liệu dư có thể được biến đổi theo cách cụ thể, và thông tin đã biến đổi có thể được mã hoá entropy.

Bộ tạo dòng bit 18 có thể tạo ra dòng bit chứa dữ liệu video đã mã hoá và thông tin dự báo liên lớp được xác định liên quan đến quy trình dự báo liên lớp, và có thể truyền dòng bit đã tạo ra đến thiết bị giải mã. Bộ tạo dòng bit 18 có thể tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời đã mã hoá. Tức là, bộ tạo dòng bit 18 có thể chứa thông tin về dữ liệu dư đã được mã hoá entropy dưới dạng là dữ liệu video mã hoá.

Khi quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con được thực hiện, thì bộ tạo dòng bit 18 có thể tạo ra dòng bit có chứa cả dữ liệu video mã hoá và thông tin về kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con.

Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp để thực hiện quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con, phương pháp này được thực hiện bằng thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10, theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7C.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thực hiện bước mã hoá entropy bằng cách biến đổi và lượng tử hoá sai số, tức là dữ liệu dư theo quy trình dự báo liên lớp, giữa giá trị mẫu của khối ảnh dự báo lớp thứ hai và giá trị mẫu của khối ảnh gốc lớp thứ hai, bằng cách sử dụng hình ảnh lớp thứ nhất được khôi phục. Ngoài ra, bước mã hoá entropy cũng có thể được thực hiện trên sai số giữa các thông tin dự báo.

Như đã nêu trên, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể mã hoá dãy hình ảnh lớp hiện thời bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh lớp thứ nhất đã được khôi phục theo cấu trúc dự báo liên lớp.

Tuy nhiên, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá dãy hình ảnh lớp thứ hai theo cấu trúc dự báo một lớp mà không cần tham chiếu đến các giá trị mẫu của lớp khác. Do đó, không nên hiểu theo cách hạn chế rằng thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 chỉ thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc theo cấu trúc dự báo liên lớp để mã hoá dãy hình ảnh lớp thứ hai.

Quy trình hoạt động của thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 để dự báo liên lớp sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.1B. Dưới đây, hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh chuẩn được xác định dựa vào thông tin chuyển động, và hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh hiện thời cần mã hoá.

Fig.1B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ở bước 1110, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Ở bước 1120, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định ít nhất một khối ảnh con sau khi phân tách khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Ở bước 1130, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất khác với hình ảnh lớp thứ hai. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 thu được, từ khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, vector chênh lệch chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai khác với hình ảnh lớp thứ nhất. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể tìm khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng

vector chênh lệch thu được. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai đồng vị với khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Nếu hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh ở góc nhìn thứ hai, thì thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thu được vector chênh lệch từ khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện thời và có thể xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chênh lệch thu được. Nếu hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh độ sâu và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh cấu trúc, thì thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định khối ảnh trong hình ảnh cấu trúc đồng vị với khối ảnh hiện thời trong hình ảnh độ sâu, để dùng làm khối ảnh dự bị.

Ở bước 1140, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Trong trường hợp này, khối ảnh con dự bị là khối ảnh nằm ở trong khối ảnh dự bị và có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của khối ảnh dự bị.

Ở bước 1140, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai theo cách giống như cách xác định khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất. Ví dụ, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định kích thước của khối ảnh con dự bị và vị trí tương đối của khối ảnh con dự bị trong khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con và vị trí tương đối của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Ở bước 1150, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể là vector chuyển động, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin về hướng dự báo. Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thu được thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị, và có thể xác định thông tin chuyển động thu được là thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời hoặc có thể tìm ra thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời

bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Ở bước 1160, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động đã xác định của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Ví dụ, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời, từ đó khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời có thể được tạo ra.

Ở bước 1170, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời.

Như đã nêu trên, khi thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định kích thước của khối ảnh con, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 xác định kích thước của khối ảnh con bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể có bộ xử lý trung tâm (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều khiển chung bộ mã hoá lớp thứ nhất 14, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 và bộ tạo dòng bit 18. Theo cách khác, bộ mã hoá lớp thứ nhất 14, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 và bộ tạo dòng bit 18 có thể được điều khiển bằng các bộ xử lý riêng biệt (không được thể hiện trên hình vẽ), và thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thực hiện vai trò là các bộ xử lý riêng biệt điều khiển toàn bộ hệ thống. Theo cách khác, bộ mã hoá lớp thứ nhất 14, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 và bộ tạo dòng bit 18 có thể được điều khiển dưới sự điều khiển của bộ xử lý bên ngoài (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể có ít nhất một bộ nhớ dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) trong đó lưu trữ dữ liệu đầu vào và dữ liệu đầu ra của bộ mã hoá lớp thứ nhất 14, bộ mã hoá lớp thứ hai 16 và bộ tạo dòng bit 18. Thiết bị mã

hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể có bộ điều khiển bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) để quản lý việc nhập và xuất dữ liệu của bộ nhớ dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ).

Để xuất ra kết quả mã hoá dữ liệu video, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể điều hành phối hợp bộ xử lý mã hoá dữ liệu video bên trong được lắp đặt ở trong thiết bị hoặc bộ xử lý mã hoá dữ liệu video bên ngoài để thực hiện các quy trình mã hoá dữ liệu video trong đó có bước biến đổi. Bộ xử lý mã hoá dữ liệu video bên trong của thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể thực hiện các quy trình mã hoá dữ liệu video giống như một bộ xử lý riêng biệt. Ngoài ra, các quy trình mã hoá dữ liệu video cơ bản có thể được thực hiện khi thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10, thiết bị xử lý trung tâm hoặc thiết bị xử lý đồ hoạ có môđun xử lý mã hoá dữ liệu video.

Fig.1C là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm bộ giải mã 24. Bộ giải mã 24 có thể bao gồm bộ giải mã lớp thứ nhất 26 và bộ giải mã lớp thứ hai 28.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế thu dòng bit chứa dữ liệu video đã mã hoá theo các lớp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thu các dòng bit theo các lớp, dựa vào sơ đồ mã hoá có thể mở rộng cấp độ. Số lượng lớp của các dòng bit thu được bằng thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 không bị giới hạn. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, bộ giải mã lớp thứ nhất 26 của thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thu và giải mã dòng dữ liệu lớp thứ nhất và bộ giải mã lớp thứ hai 28 thu và giải mã dòng dữ liệu lớp thứ hai theo một phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 dựa vào khả năng mở rộng cấp độ theo không gian có thể thu dòng dữ liệu trong đó các dãy hình ảnh có các độ phân giải khác nhau được mã hoá thành các lớp khác nhau. Dòng dữ liệu lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục dãy hình ảnh có độ phân giải thấp và dòng dữ liệu lớp thứ hai có thể được giải mã để khôi phục dãy hình ảnh có độ phân giải cao.

Ví dụ khác, dữ liệu video có nhiều góc nhìn có thể được giải mã theo sơ đồ mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ. Khi dòng dữ liệu video lập thể được thu theo các lớp, thì dòng dữ liệu lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn bên trái. Dòng dữ liệu lớp thứ hai, bên cạnh dòng dữ liệu lớp thứ nhất, cũng có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Theo cách khác, khi dòng dữ liệu video có nhiều góc nhìn được thu theo các lớp, thì dòng dữ liệu lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn chính giữa. Dòng dữ liệu lớp thứ hai, bên cạnh dòng dữ liệu lớp thứ nhất, cũng có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn bên trái. Dòng dữ liệu lớp thứ ba, bên cạnh dòng dữ liệu lớp thứ nhất, cũng có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Theo cách khác, khi dòng dữ liệu video có hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu được thu theo các lớp, thì dòng dữ liệu lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục hình ảnh cấu trúc. Dòng dữ liệu lớp thứ hai cũng có thể được giải mã bằng cách sử dụng hình ảnh cấu trúc đã được khôi phục để khôi phục hình ảnh độ sâu.

Ví dụ khác, phương pháp mã hoá dữ liệu video có thể mở rộng cấp độ dựa vào khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian có thể được thực hiện. Dòng dữ liệu lớp thứ nhất có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh có tốc độ khung cơ bản. Dòng dữ liệu lớp thứ hai cũng có thể được giải mã để khôi phục các hình ảnh có tốc độ khung cao.

Ngoài ra, khi có ít nhất ba lớp thứ hai, thì các hình ảnh lớp thứ nhất có thể được khôi phục từ dòng dữ liệu lớp thứ nhất, và khi dòng dữ liệu lớp thứ hai cũng được giải mã bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh lớp thứ nhất đã được khôi phục, thì các hình ảnh lớp thứ hai cũng có thể được khôi phục. Khi dòng dữ liệu lớp thứ K cũng được giải mã bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh lớp thứ hai đã được khôi phục, thì các hình ảnh lớp thứ K cũng có thể được khôi phục.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thu được dữ liệu đã mã hoá của các hình ảnh lớp thứ nhất và các hình ảnh lớp thứ hai từ dòng dữ liệu lớp thứ nhất và dòng dữ liệu lớp thứ hai, và ngoài ra, có thể còn thu được vector chuyển động được tạo ra bằng quy trình dự báo liên cấu trúc và thông tin dự báo được tạo ra bằng quy trình dự báo liên lớp.

Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể giải mã dữ liệu dự báo nội cấu trúc cho mỗi lớp, và giải mã dữ liệu dự báo liên lớp giữa các lớp. Quy trình khôi phục có thể được thực hiện bằng cách bù chuyển động và giải mã dữ liệu video liên lớp dựa vào đơn vị mã hoá hoặc đơn vị dự báo.

Các hình ảnh có thể được khôi phục bằng cách thực hiện bước bù chuyển động cho hình ảnh hiện thời bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh đã khôi phục được dự báo bằng quy trình dự báo liên cấu trúc trên cùng một lớp, đối với mỗi dòng dữ liệu theo lớp. Bù chuyển động là thao tác trong đó hình ảnh được khôi phục của hình ảnh hiện thời được khôi phục bằng cách tổng hợp hình ảnh chuẩn được xác định bằng vector chuyển động của hình ảnh hiện thời và dữ liệu dư của hình ảnh hiện thời.

Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình giải mã dữ liệu video liên lớp bằng cách tham chiếu đến thông tin dự báo của các hình ảnh lớp thứ nhất để giải mã hình ảnh lớp thứ hai được dự báo bằng quy trình dự báo liên lớp. Giải mã dữ liệu video liên lớp là thao tác trong đó thông tin dự báo của hình ảnh hiện thời được khôi phục bằng cách sử dụng thông tin dự báo của khối ảnh chuẩn của một lớp khác để xác định thông tin dự báo của hình ảnh hiện thời.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình giải mã dữ liệu video liên lớp để khôi phục các hình ảnh lớp thứ ba được dự báo bằng cách sử dụng các hình ảnh lớp thứ hai. Cấu trúc dự báo liên lớp sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3A.

Tuy nhiên, bộ giải mã lớp thứ hai 28 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể giải mã dòng dữ liệu lớp thứ hai mà không cần tham chiếu đến dãy hình ảnh lớp thứ nhất. Do đó, không nên hiểu theo cách hạn chế rằng bộ giải mã lớp thứ hai 28 thực hiện quy trình dự báo liên lớp để giải mã dãy hình ảnh lớp thứ hai.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thực hiện quy trình giải mã các khối ảnh của mỗi hình ảnh trong dữ liệu video. Khối ảnh có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất, đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo hoặc đơn vị biến đổi, được chọn trong số các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể giải mã hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng

các ký hiệu mã hoá đã được phân tích cú pháp của hình ảnh lớp thứ nhất. Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thu các dòng dữ liệu được mã hoá dựa vào các đơn vị mã hoá của cấu trúc cây, thì bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể thực hiện quy trình giải mã dựa vào các đơn vị mã hoá trong cấu trúc cây, theo đơn vị mã hoá lớn nhất của dòng dữ liệu lớp thứ nhất.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể thu được thông tin giải mã và dữ liệu đã được giải mã bằng cách thực hiện quy trình giải mã entropy trên đơn vị mã hoá lớn nhất. Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể khôi phục dữ liệu dư bằng cách thực hiện bước lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược trên dữ liệu đã mã hoá thu được từ dòng dữ liệu. Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 theo phương án thực hiện khác có thể thu trực tiếp dòng bit chứa các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá. Dữ liệu dư của các hình ảnh có thể được khôi phục bằng cách thực hiện bước lượng tử hoá ngược và biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 26 có thể xác định hình ảnh dự báo thông qua bước bù chuyển động giữa các hình ảnh thuộc cùng một lớp, và có thể khôi phục các hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách kết hợp hình ảnh dự báo và dữ liệu dư.

Theo cấu trúc dự báo liên lớp, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể tạo ra hình ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng các giá trị mẫu của hình ảnh lớp thứ nhất được khôi phục. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thu được sai số dự báo theo quy trình dự báo liên lớp bằng cách giải mã dòng dữ liệu lớp thứ hai. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể tạo ra hình ảnh lớp thứ hai được khôi phục bằng cách kết hợp hình ảnh dự báo lớp thứ hai và sai số dự báo.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định hình ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng hình ảnh lớp thứ nhất đã được khôi phục được giải mã bằng bộ giải mã lớp thứ nhất 26. Theo cấu trúc dự báo liên lớp, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định một khối ảnh của hình ảnh lớp thứ nhất, khối ảnh này sẽ dùng làm khối ảnh chuẩn cho đơn vị mã hoá hoặc đơn vị dự báo trong hình ảnh lớp thứ hai. Ví dụ, khối ảnh được khôi phục của hình ảnh lớp thứ nhất, nằm ở vị trí tương ứng với vị trí của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, có thể được xác định. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục tương ứng với

khối ảnh lớp thứ hai. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh dự báo lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục đồng vị với khối ảnh lớp thứ hai.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể sử dụng khối ảnh dự báo lớp thứ hai được xác định dựa vào khối ảnh lớp thứ nhất được khôi phục theo cấu trúc dự báo liên lớp, để làm hình ảnh chuẩn dùng để dự báo liên lớp cho khối ảnh gốc lớp thứ hai. Trong trường hợp này, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể khôi phục khối ảnh lớp thứ hai bằng cách tổng hợp giá trị mẫu của khối ảnh dự báo lớp thứ hai được xác định khi sử dụng hình ảnh lớp thứ nhất được khôi phục và dữ liệu dư theo quy trình dự báo liên lớp.

Ngoài ra, khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 nêu trên giải mã dữ liệu video có nhiều góc nhìn, thì hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá có thể là dữ liệu video ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai có thể là dữ liệu video ở góc nhìn thứ hai. Ngoài ra, khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 nêu trên giải mã hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu, thì hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá có thể là hình ảnh cấu trúc và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh độ sâu.

Vì hình ảnh có nhiều góc nhìn được thu cùng lúc, nên có sự tương đồng rất cao giữa các hình ảnh theo góc nhìn. Do đó, có thể nâng cao hiệu quả mã hoá bằng cách thực hiện bước bù chênh lệch, trong đó vùng ảnh gần giống nhất với khối ảnh hiện đang được mã hoá được tìm ra và mã hoá từ hình ảnh ở góc nhìn khác bằng cách sử dụng vector chênh lệch.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thu được vector chênh lệch để dự báo liên lớp từ dòng bit hoặc có thể dự báo vector chênh lệch từ các thông tin mã hoá khác. Ví dụ, vector chênh lệch có thể được dự báo từ các khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện đang được khôi phục. Ngoài ra, khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 không thể dự báo vector chênh lệch từ các khối ảnh liền kề, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể coi vector chênh lệch ngầm định là vector chênh lệch.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai. Khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều

rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời.

Kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con có thể được xác định bằng cách thu được, từ dòng bit, thông tin chỉ báo kích thước định trước cho khối ảnh con.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời, theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 xác định ít nhất một khối ảnh con sau khi phân tách khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá và tương ứng với khối ảnh hiện thời. Cụ thể hơn, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thu được thông tin vị trí từ khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai, thông tin vị trí chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, và có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin vị trí thu được.

Ví dụ, khi dữ liệu video có nhiều góc nhìn được giải mã, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ hai. Trong trường hợp này, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chênh lệch so với khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định, dựa vào khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai, khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Ví dụ, khi hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu được giải mã, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh cấu trúc và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh độ sâu. Trong trường hợp này, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh cấu trúc bằng cách sử dụng vector định trước. Cụ thể hơn, vector định trước có thể là vector (0,0). Tức là, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh cấu trúc đồng vị với khối ảnh hiện thời trong hình ảnh độ sâu.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh con dự bị của khối ảnh hiện thời từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất theo cách giống như cách xác định khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai. Ví dụ, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định kích thước của khối ảnh con dự bị và vị trí tương đối của khối ảnh con dự bị trong khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con và vị trí tương đối của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị. Thông tin chuyển động có thể là vector chuyển động, vector chênh lệch, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin về hướng dự báo.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thu được thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị, và có thể xác định thông tin chuyển động thu được là thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời hoặc có thể tìm ra thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Bộ giải mã lớp thứ hai 28 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Ví dụ, bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời hoặc thông tin chênh lệch, và kết quả là, khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời có thể được tạo ra. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể khôi phục khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 có thể khôi phục hình ảnh lớp thứ hai có khối ảnh hiện thời đã được khôi phục.

Như đã nêu trên, khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định kích thước của khối ảnh con, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định kích thước của khối ảnh con bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi

thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thực hiện quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định kích thước của khối ảnh con bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời được dự báo. Ví dụ, khi kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con bằng 8x8, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không sử dụng khối ảnh con có kích thước nhỏ hơn kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con. Tức là, khi một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời nhỏ hơn một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước của khối ảnh con, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 sẽ không sử dụng khối ảnh con tương ứng.

Trong trường hợp này, việc không sử dụng khối ảnh con tương ứng có thể có nghĩa là chế độ giải mã dự báo liên lớp theo quy trình dự báo dựa vào khối ảnh con không được sử dụng, mà một chế độ giải mã dự báo liên lớp khác sẽ được sử dụng để thực hiện quy trình dự báo liên lớp, hoặc có thể có nghĩa là quy trình dự báo liên lớp được thực hiện bằng cách sử dụng khối ảnh con có kích thước bằng kích thước của khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời.

Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh dự báo là ít nhất một kích thước bằng 16x4, 4x16, 16x12 và 12x16 (trong trường hợp này, giả sử rằng kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con bằng 8x8), thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể chỉ bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp có chế độ dự báo một lớp vào danh sách dự bị kết hợp, và có thể không bổ sung, vào danh sách dự bị kết hợp, khối ảnh dự bị kết hợp có chế độ dự báo dự báo liên lớp là khối ảnh dự bị kết hợp có chế độ dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con.

Vì vậy, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không thực hiện quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con, và có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng một cấu trúc dự báo khác, chứ không sử dụng khối ảnh con.

Trong phần mô tả sáng chế trên đây, giả sử rằng thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định sẽ thực hiện quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con. Các quy trình thực hiện của thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định vectơ chuyển động dự bị, tạo ra danh sách dự bị kết hợp, và xác định sẽ thực hiện quy trình dự báo liên lớp

dựa vào khối ảnh con trên khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng danh sách dự bị kết hợp sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định nhiều vector chuyển động dự bị khác nhau bằng cách dự báo vector chuyển động để thực hiện quy trình dự báo liên lớp trên khối ảnh hiện thời.

Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động được dự báo từ khối ảnh dự bị dự báo theo không gian để dùng làm vector chuyển động dự bị. Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động được dự báo từ khối ảnh dự bị dự báo theo thời gian là một vector chuyển động dự bị khác.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động dự bị theo chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con (dưới đây gọi là khối ảnh dự bị ở chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn). Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định vector chuyển động dự bị (dưới đây gọi là khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động) để dự báo chuyển động theo chế độ kế thừa thông số chuyển động dựa vào khối ảnh con.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định vector chuyển động dự bị để dự báo chuyển động liên lớp, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn bằng cách sử dụng vector chênh lệch thu được từ khối ảnh liên kế với khối ảnh hiện thời.

Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động đối với khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng chỉ số (chỉ số của hình ảnh chuẩn) chỉ báo hình ảnh chuẩn từ danh sách dự báo.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định hướng dự báo. Cụ thể hơn, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định hướng dự báo bằng cách sử dụng thông tin về hướng dự báo. Thông tin về hướng dự báo là thông tin chỉ báo ít nhất một hướng dự báo được chọn từ danh sách dự báo lớp L1 và danh sách dự báo lớp L0. Ví dụ, thông tin về hướng dự báo có thể là thông tin về hướng dự báo L0 chỉ báo rằng danh sách

dự báo lớp L0 có sẵn và thông tin về hướng dự báo L1 chỉ báo rằng danh sách dự báo lớp L1 có sẵn. Xác định hướng dự báo có nghĩa là xác định danh sách dự báo nào trong số danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1 sẽ được dùng để dự báo. Tức là, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định ít nhất một danh sách trong số danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định hình ảnh chuẩn đích được chọn trong số các hình ảnh có trong danh sách dự báo đã xác định bằng cách sử dụng chỉ số của hình ảnh chuẩn. Chỉ số của hình ảnh chuẩn có thể là chỉ số chỉ báo hình ảnh chuẩn đích được chọn trong số các hình ảnh có trong danh sách dự báo lớp L0 và chỉ số chỉ báo hình ảnh chuẩn đích được chọn trong số các hình ảnh có trong danh sách dự báo lớp L1.

Khi khối ảnh dự bị kết hợp được xác định ở một thời điểm sau đó từ các khối ảnh dự bị kết hợp, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể tham chiếu đến hình ảnh có trong danh sách dự báo (ít nhất một danh sách trong số danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1) liên quan đến hướng dự báo, có thể xác định một khối ảnh trong hình ảnh chuẩn bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị liên quan đến khối ảnh dự bị kết hợp đã xác định, và có thể tạo ra giá trị mẫu dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh trong hình ảnh chuẩn.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 tạo ra danh sách dự bị kết hợp khi vector chuyển động dự bị được xác định.

Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 tạo ra danh sách dự bị kết hợp chứa các khối ảnh dự bị kết hợp khác nhau, như khối ảnh dự bị kết hợp theo không gian, khối ảnh dự bị kết hợp theo thời gian, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chênh lệch giữa các góc nhìn, và khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động.

Trong đó, vector chuyển động dự bị, chỉ số của hình ảnh chuẩn và hướng dự báo, có thể được dùng để dự báo liên lớp cho khối ảnh dự bị kết hợp, có thể đã được xác định trước. Khối ảnh dự bị kết hợp có thể là chỉ số chỉ báo kỹ thuật dự báo vector chuyển động, và cụ thể hơn, khối ảnh dự bị kết hợp có thể là khối ảnh được dùng trong kỹ thuật dự báo vector chuyển động.

Trước hết, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định xem có phải là mỗi khối ảnh dự bị kết hợp có sẵn hay không theo mức độ ưu tiên của các khối ảnh dự bị kết hợp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp có sẵn vào danh sách dự bị kết hợp.

Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định xem có phải là khối ảnh dự bị kết hợp theo thời gian có sẵn hay không, và nếu khối ảnh dự bị kết hợp theo thời gian có sẵn, thì bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo thời gian đó vào danh sách dự bị kết hợp. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định xem khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, có mức độ ưu tiên xếp sau mức độ ưu tiên của các khối ảnh dự bị kết hợp, có sẵn hay không.

Nếu khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn có sẵn, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn đó vào danh sách dự bị kết hợp. Ngoài ra, nếu khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động có sẵn, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động đó vào danh sách dự bị kết hợp.

Số lượng khối ảnh dự bị kết hợp có thể bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp có thể là hữu hạn. Do đó, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể bổ sung các khối ảnh dự bị kết hợp có sẵn theo mức độ ưu tiên của các khối ảnh dự bị kết hợp, và nếu không có đủ chỗ để bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp vào danh sách dự bị kết hợp, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp có thể không bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp vào danh sách dự bị kết hợp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thu được chỉ số kết hợp. Chỉ số kết hợp có thể được thu từ dòng bit. Chỉ số kết hợp là chỉ số chỉ báo một trong số các khối ảnh dự bị kết hợp được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định khối ảnh dự bị kết hợp có trong danh sách dự bị kết hợp bằng cách sử dụng chỉ số kết hợp.

Nếu khối ảnh dự bị kết hợp được xác định bằng cách sử dụng chỉ số kết hợp là khối

ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thực hiện bước bù chuyển động bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin về hướng dự báo, được xác định bằng quy trình dự báo chuyển động giữa các góc nhìn.

Nếu khối ảnh dự bị kết hợp được xác định bằng cách sử dụng chỉ số kết hợp là khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện ít nhất một bước trong số bước bù chênh lệch và bước bù chuyển động bằng cách sử dụng khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động theo chế độ kế thừa thông số chuyển động, chỉ số của hình ảnh chuẩn và thông tin về hướng dự báo.

Nếu khối ảnh dự bị kết hợp được xác định bằng cách sử dụng chỉ số kết hợp là một khối ảnh trong số khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động và quy trình dự báo bù chênh lệch trên khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị tương ứng, và do đó tạo ra giá trị mẫu dự báo tương ứng với khối ảnh hiện thời.

Cụ thể hơn, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định khối ảnh chuẩn cho khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 tạo ra giá trị mẫu dự báo tương ứng với khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh chuẩn đã xác định.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động dựa vào khối ảnh con. Trong trường hợp này, khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động dựa vào khối ảnh con có thể đều tham chiếu đến vector chuyển động dự bị được xác định tương ứng với khối ảnh con của khối ảnh hiện thời bằng cách xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời, xác định khối ảnh con dự bị trong hình ảnh lớp khác bằng cách sử dụng khối ảnh con đã xác định, và sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị. Trong trường hợp này, vì vector chuyển động được dự báo bằng cách sử dụng khối ảnh

con có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của khối ảnh hiện thời, nên có thể giảm đến mức thấp nhất sai số dự báo.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động khi kiểu phân tách của đơn vị mã hoá hiện thời là kiểu $2N \times 2N$ trong lúc xác định khối ảnh dự bị dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và khối ảnh dự bị kế thừa thông số chuyển động.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế thực hiện quy trình giải mã theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) dưới dạng là chế độ giải mã dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình giải mã theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) bằng cách sử dụng khối ảnh con chỉ khi kiểu phân tách của khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt.

Khi thực hiện quy trình giải mã theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn), nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời cần giải mã là kiểu $PART_2N \times 2N$, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình dự báo bằng cách sử dụng khối ảnh con theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn).

Nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời không phải là kiểu phân tách đặc biệt, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không sử dụng khối ảnh con và có thể thực hiện quy trình giải mã bằng cách sử dụng khối ảnh con có kích thước bằng khối ảnh hiện thời theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn). Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình dự báo trên khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời trong môđun dự báo tương ứng với chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) sử dụng khối ảnh con. Ví dụ, theo chế độ phân tách, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định các kích thước khác nhau cho khối ảnh con dùng trong môđun dự báo tương ứng với chế độ kế thừa thông số chuyển động, và có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp trên khối

ảnh hiện thời.

Ví dụ, nếu kiểu phân tách của khối ảnh hiện thời là kiểu $2N \times 2N$, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định kích thước của khối ảnh con bằng kích thước định trước của khối ảnh con, và có thể thực hiện quy trình giải mã bằng cách sử dụng khối ảnh con đã xác định theo chế độ kế thừa thông số chuyển động.

Mặt khác, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời không phải là kiểu $2N \times 2N$, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định kích thước của khối ảnh con đúng bằng kích thước của khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời, và có thể thực hiện quy trình giải mã bằng cách sử dụng khối ảnh con đã xác định theo chế độ kế thừa thông số chuyển động.

Nếu kích thước của khối ảnh con được xác định không phải là bằng kích thước định trước của khối ảnh con (ví dụ trong trường hợp kích thước của khối ảnh con được xác định là một trong số các kích thước 12×8 và 8×12 , còn kích thước định trước của khối ảnh con bằng 8×8), thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện bước bù chuyển động theo đơn vị khối ảnh đã xác định. Khi thông tin chuyển động được tạo ra bằng cách thực hiện bước bù chuyển động được lưu trữ, thì thông tin chuyển động đó có thể được lưu trữ tương ứng với mỗi đơn vị khối ảnh con có kích thước định trước. Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh con được xác định là một trong số các kích thước 12×8 và 8×12 , không phải là các kích thước của khối ảnh con như 8×4 , 4×8 , 8×8 , 16×16 , 16×8 hoặc 8×16 , thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình dự báo bằng cách sử dụng khối ảnh con có kích thước là một trong số các kích thước 12×8 và 8×12 . Tuy nhiên, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không lưu trữ thông tin chuyển động tương ứng với khối ảnh con có kích thước bằng 12×8 , thông tin chuyển động thu được tương ứng với khối ảnh con có kích thước bằng 12×8 , mà thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp có thể lưu trữ thông tin chuyển động tương ứng với mỗi khối ảnh con có kích thước bằng 8×4 và 8×8 là kích thước định trước của các khối ảnh con. Cũng như vậy, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không lưu trữ thông tin chuyển động tương ứng với khối ảnh con có kích thước bằng 8×12 , thông tin chuyển động thu được tương ứng với khối ảnh con có kích thước bằng 8×12 , mà thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp có thể lưu trữ thông tin

chuyển động tương ứng với mỗi khối ảnh con có kích thước bằng 4×8 và 8×8 là kích thước định trước của các khối ảnh con.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế thực hiện quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con bằng cách sử dụng chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, nếu chiều cao hoặc chiều rộng của khối ảnh hiện thời cần dự báo không được phân chia sao cho đúng bằng kích thước so với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh có kích thước nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, và có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp trên khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh con phân tách. Trong trường hợp này, chế độ dự báo hai chiều có thể không được phép thực hiện để giảm bớt mức độ phức tạp khi truy nhập bộ nhớ đối với khối ảnh có kích thước nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con. Trong đó, chế độ dự báo hai chiều không được phép thực hiện có thể có nghĩa là chế độ dự báo không được thực hiện bằng cách sử dụng cả hai danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1, mà sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng một danh sách trong số danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1. Ví dụ, nếu kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con bằng 8×8 và kích thước của khối ảnh con đã xác định bằng 8×4 hoặc 4×8 , thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không cho phép dự báo hai chiều đối với khối ảnh con. Nếu kích thước của khối ảnh con được xác định không phải là kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không cho phép dự báo hai chiều đối với khối ảnh con vì có tính đến mức độ phức tạp khi truy nhập bộ nhớ. Cụ thể hơn, nếu kích thước của khối ảnh con được xác định lớn hơn so với kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con và không phải là kích thước định trước cho khối ảnh con, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không cho phép dự báo hai chiều đối với khối ảnh con vì có tính đến mức độ phức tạp khi truy nhập bộ nhớ. Trong trường hợp này, mức độ phức tạp được tính đến có thể là mức độ phức tạp liên quan đến dải thông cho bộ nhớ bên ngoài. Theo tiêu chuẩn mã hoá dữ liệu video hiệu quả cao High Efficiency Video Coding (HEVC), khi được phép dự báo hai chiều đối với khối ảnh có kích thước 8×4 hoặc 4×8 , thì dải thông cho bộ nhớ bên ngoài sẽ tăng lên (trường hợp xấu nhất là theo

tiêu chuẩn HEVC) so với trường hợp dự báo hai chiều đối với khối ảnh có kích thước 8×8 trong một vùng có cùng kích thước, do đó, chế độ dự báo hai chiều được phép thực hiện đối với khối ảnh có kích thước bằng 8×4 hoặc 4×8 .

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế chọn chế độ kế thừa thông số chuyển động trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thực hiện quy trình dự báo trên thông tin chuyển động bằng cách sử dụng khối ảnh trong hình ảnh cấu trúc đồng vị với khối ảnh trong hình ảnh độ sâu.

Thông tin chuyển động của hình ảnh cấu trúc có thể được lưu trữ theo các khối ảnh có kích thước định trước (kích thước 8×8 hoặc 16×16). Trong trường hợp này, khi kích thước của khối ảnh con được dùng để dự báo liên lớp nhỏ hơn kích thước của khối ảnh có thông tin chuyển động, thì bước tìm nạp thông tin chuyển động được thực hiện lặp lại.

Vì vậy, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xác định kích thước của khối ảnh con được coi là kích thước của khối ảnh bằng hoặc lớn hơn kích thước của đơn vị có thông số chuyển động. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị nhỏ nhất có thông số chuyển động bằng 8×8 , và kích thước định trước cho khối ảnh con là một kích thước trong số các kích thước 8×4 và 4×8 , thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không chấp nhận khối ảnh con có kích thước bằng 8×4 và 4×8 , và có thể xác định lại kích thước của khối ảnh con được coi là khối ảnh có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước của đơn vị có thông số chuyển động.

Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh con có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước 8×8 , và có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp bằng cách sử dụng khối ảnh con đã xác định.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định kích thước của khối ảnh con được coi là kích thước của khối ảnh bằng hoặc lớn hơn kích thước của đơn vị có thông số chuyển động ở chế độ dự báo vector chuyển động nâng cao (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP), không chỉ giới hạn ở chế độ kế thừa thông số chuyển động.

Ví dụ, khi một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh con đã xác định nhỏ hơn ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước của đơn vị có thông số

chuyển động, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể không chấp nhận khối ảnh con đã xác định. Tức là, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp bằng cách sử dụng khối ảnh con đã xác định có kích thước với chiều cao và chiều rộng bằng hoặc lớn hơn so với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước của đơn vị có thông số chuyển động.

Khi kích thước của khối ảnh con đã xác định bằng kích thước định trước, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể không thực hiện quy trình dự báo hai chiều. Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh con bằng kích thước 8x4 hoặc 4x8, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể chỉ thực hiện quy trình dự báo theo một hướng. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định một danh sách trong số danh sách dự báo lớp L0 và danh sách dự báo lớp L1 hoặc có thể xác định một danh sách dự báo định trước, và có thể thực hiện quy trình dự báo theo một hướng bằng cách sử dụng hình ảnh có trong danh sách dự báo đã xác định.

Dựa vào Fig.1C, phần mô tả sáng chế trên đây được trình bày dựa trên giả sử rằng hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh lớp cơ bản và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh lớp nâng cao. Lớp cơ bản là lớp có thể được khôi phục bằng cách chỉ cần sử dụng ngay chính lớp đó, còn lớp nâng cao là lớp có thể được khôi phục bằng cách sử dụng thông tin của lớp khác.

Các từ “thứ nhất” và “thứ hai” được dùng chỉ nhằm mục đích biểu thị sự khác nhau giữa các bộ phận đi kèm với các từ đó, và như được sử dụng trong sáng chế, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng hiểu rằng hình ảnh lớp cơ bản có thể được gọi là “hình ảnh lớp thứ hai”, và hình ảnh lớp nâng cao (hình ảnh lớp sử dụng hình ảnh lớp cơ bản) có thể được gọi là “hình ảnh lớp thứ nhất”.

Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.1D, và vì dễ cho dễ hiểu nên giả sử rằng lớp cơ bản là hình ảnh lớp thứ hai và lớp nâng cao là hình ảnh lớp thứ nhất.

Fig.1D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ở bước 1210, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất. Khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời.

Ở bước 1220, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời, theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 28 xác định ít nhất một khối ảnh con sau khi phân tách khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Phân tách là thao tác trước hết sẽ xác định xem có hay không phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định xem có hay không thực hiện quy trình dự báo bằng cách hoàn toàn sử dụng khối ảnh hiện thời để làm khối ảnh con, và sau đó sẽ phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định khối ảnh hiện thời đúng là khối ảnh con, dựa vào kết quả xác định nêu trên.

Ở bước 1230, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định, từ hình ảnh lớp thứ hai đã được giải mã, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 thu được thông tin vị trí chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất, và xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng thông tin vị trí thu được.

Ví dụ, khi dữ liệu video có nhiều góc nhìn được giải mã, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất, và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chênh lệch so với khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện thời. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định, từ khối ảnh hiện thời nằm ở trong hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất, khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh ở góc nhìn thứ hai bằng cách sử dụng vector chênh lệch của khối

ảnh hiện thời chỉ báo khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh ở góc nhìn thứ hai.

Ví dụ, khi hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu được giải mã, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh độ sâu và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh cấu trúc. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh dự bị nằm ở trong hình ảnh cấu trúc bằng cách sử dụng vector định trước. Cụ thể hơn, vector định trước có thể là vector $(0,0)$. Tức là, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh cấu trúc đồng vị với khối ảnh hiện thời trong hình ảnh độ sâu.

Ở bước 1240, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh con dự bị của khối ảnh hiện thời từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai theo cách giống như cách xác định khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất. Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định kích thước của khối ảnh con dự bị và vị trí tương đối của khối ảnh con dự bị trong khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con và vị trí tương đối của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Vì vậy, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định khối ảnh con dự bị bằng cách phân tách khối ảnh dự bị theo cách giống như cách phân tách khối ảnh hiện thời. Ở bước 1260, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thu được thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị, và có thể xác định thông tin chuyển động thu được là thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời hoặc có thể tìm ra thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Ở bước 1270, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch bằng cách sử dụng

thông tin chuyển động hoặc thông tin chênh lệch của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời, từ đó khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời có thể được tạo ra như là kết quả của quy trình dự báo. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể khôi phục khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể khôi phục hình ảnh lớp thứ nhất có khối ảnh hiện thời đã được khôi phục.

Fig.2A là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp theo phương án khác của sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể bao gồm bộ mã hoá 32.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bằng thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 đã được mô tả dựa vào Fig.1A miễn là các chức năng đó không xung đột với nhau.

Bộ mã hoá 32 có thể bao gồm bộ mã hoá lớp thứ nhất 34 và bộ mã hoá lớp thứ hai 36. Bộ mã hoá lớp thứ nhất 34 có thể mã hoá hình ảnh lớp thứ nhất.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai.

Chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ giải mã, trong đó quy trình dự báo được thực hiện trên hình ảnh có nhiều lớp, không phải là có một lớp, bằng cách sử dụng thông tin dự báo của hình ảnh lớp khác, và cụ thể là, khối ảnh hiện thời được dự báo dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời. Ví dụ, các chế độ giải mã dự báo liên lớp có thể là chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn và chế độ kế thừa thông số chuyển động.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể thực hiện quy trình dự báo theo nhiều chế độ giải mã dự báo liên lớp khác nhau, và có thể xác định một chế độ giải mã dự báo liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào khối ảnh con, có tính đến giá trị tỷ lệ-độ méo (RD).

Khi một chế độ giải mã dự báo liên lớp được xác định, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 36 thu được thông tin vị trí từ hình ảnh lớp thứ hai để xác định vị trí của khối ảnh dự bị ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định. Trong trường hợp này, thông tin vị trí là giá trị chênh

lệch giữa vị trí cụ thể của hình ảnh lớp hiện thời và vị trí cụ thể của hình ảnh lớp khác, và có thể là một vector như vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu và vector chênh lệch.

Ví dụ, khi chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh ở góc nhìn thứ hai. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể thu được, từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh ở góc nhìn thứ hai, vector chênh lệch chỉ báo khối ảnh dự bị trong hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể tìm ra và thu được vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chênh lệch so với khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện thời.

Ví dụ, khi chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ kế thừa thông số chuyển động, thì hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh cấu trúc và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh độ sâu. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể thu được vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu để chỉ báo khối ảnh dự bị trong hình ảnh cấu trúc từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh độ sâu. Vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu có thể là vector có giá trị định trước. Ví dụ, vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu có thể là vector $(0,0)$.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 xác định ít nhất một khối ảnh con bằng cách phân tách khối ảnh hiện thời. Phân tách là thao tác trước hết sẽ xác định xem có hay không phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định xem có hay không thực hiện quy trình dự báo bằng cách hoàn toàn sử dụng khối ảnh hiện thời để làm khối ảnh con, và sau đó sẽ phân tách khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con nhỏ hơn hoặc xác định khối ảnh hiện thời đúng là khối ảnh con, dựa vào kết quả xác định nêu trên.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí thu được, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá. Ví dụ, khi chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất bằng cách sử dụng vector chênh lệch chỉ báo khối ảnh dự bị trong

hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh ở góc nhìn thứ hai.

Ví dụ, khi chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ kế thừa thông số chuyển động, thì bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ảnh dự bị trong hình ảnh cấu trúc bằng cách sử dụng vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu để chỉ báo khối ảnh dự bị trong hình ảnh cấu trúc từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh độ sâu.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất theo cách giống như cách xác định khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai. Ví dụ, bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định kích thước của khối ảnh con dự bị và vị trí tương đối của khối ảnh con dự bị trong khối ảnh dự bị bằng cách sử dụng kích thước của khối ảnh con và vị trí tương đối của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời. Vì vậy, bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định khối ảnh con dự bị bằng cách phân tách khối ảnh dự bị theo cách giống như cách phân tách khối ảnh hiện thời.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị.

Bộ mã hoá lớp thứ hai 36 có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể còn có bộ tạo dòng bit 38. Bộ tạo dòng bit 38 có thể tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời đã mã hoá.

Như đã nêu trên, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 xác định và dự báo khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và khối ảnh con dự bị theo cách giống như cách sử dụng một môđun tương ứng với các chế độ giải mã dự báo liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào khối ảnh con, do đó có thể giảm bớt độ phức tạp khi thực hiện/thao tác trong các thiết bị mã hoá và giải mã.

Fig.2B là lưu đồ thể hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ở bước 2010, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 xác định một chế độ mã hoá

liên lớp trong số nhiều chế độ mã hoá liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất. Ở bước 2020, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể thu được, từ hình ảnh lớp thứ hai, thông tin vị trí để xác định vị trí của khối ảnh dự bị ở chế độ mã hoá đã xác định.

Ở bước 2030, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời.

Ở bước 2040, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai mã hoá.

Ở bước 2050, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể xác định khối ảnh con dự bị của khối ảnh hiện thời từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai.

Ở bước 2060, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị.

Ở bước 2070, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời.

Ở bước 2080, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 30 tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo.

Fig.2C là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp theo phương án khác của sáng chế.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 có thể thực hiện các chức năng được thực hiện bằng thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 miễn là thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 và thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 không xung đột với nhau khi thực hiện các chức năng đó.

Dựa vào Fig.2C, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 có thể bao gồm bộ giải mã 44.

Bộ giải mã 44 có thể bao gồm bộ giải mã lớp thứ nhất 46 và bộ giải mã lớp thứ hai

48.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 46 có thể giải mã hình ảnh lớp thứ nhất đã mã hoá.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời của hình ảnh lớp thứ hai.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể khôi phục khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể khôi phục hình ảnh lớp thứ hai có khối ảnh hiện thời đã được khôi phục.

Như đã nêu trên, bộ giải mã lớp thứ hai 48 trước tiên là xác định một chế độ giải mã liên lớp cụ thể trong số các chế độ giải mã liên lớp, xác định thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời theo chế độ giải mã liên lớp cụ thể, và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời.

Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rõ là bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định các khối ảnh dự bị kết hợp theo nhiều chế độ giải mã dự báo liên lớp trong đó có chế độ giải mã liên lớp cụ thể, cũng có thể xác định các vector chuyển động dự bị liên quan đến thông tin chuyển động của khối ảnh hiện thời bằng cách xác định các khối ảnh dự bị kết hợp, có thể xác định, trong số các khối ảnh dự bị kết hợp, khối ảnh dự bị kết hợp liên quan đến chế độ giải mã liên lớp cụ thể, và sau đó có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị của khối ảnh dự bị kết hợp liên quan đến chế độ giải mã liên lớp cụ thể.

Quy trình tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh

dự bị kết hợp sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ giải mã lớp thứ hai 48 xác định các khối ảnh dự bị kết hợp theo nhiều chế độ giải mã dự báo liên lớp. Trong trường hợp này, vector chuyển động dự bị, chỉ số của hình ảnh chuẩn và hướng dự báo được xác định tương ứng với mỗi khối ảnh dự bị kết hợp. Tức là, bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định vector chuyển động dự bị từ thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị bằng cách xác định một khối ảnh dự bị kết hợp. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 tạo ra danh sách dự bị kết hợp bằng cách cộng các khối ảnh dự bị kết hợp vào danh sách dự bị kết hợp. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể thu được, từ danh sách dự bị kết hợp, chỉ số kết hợp chỉ báo một chế độ giải mã dự báo liên lớp. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể xác định khối ảnh dự bị kết hợp liên quan đến chế độ giải mã dự báo liên lớp bằng cách sử dụng chỉ số kết hợp thu được. Bộ giải mã lớp thứ hai 48 có thể tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động dự bị, chỉ số của hình ảnh chuẩn và hướng dự báo liên quan đến khối ảnh dự bị kết hợp đã xác định.

Dựa vào Fig.2C, phần mô tả sáng chế trên đây được trình bày dựa trên giả sử rằng hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh lớp cơ bản và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh lớp nâng cao. Lớp cơ bản là lớp có thể được khôi phục bằng cách chỉ cần sử dụng ngay chính lớp đó, còn lớp nâng cao là lớp có thể được khôi phục bằng cách sử dụng thông tin của lớp khác.

Các từ “thứ nhất” và “thứ hai” được dùng chỉ nhằm mục đích biểu thị sự khác nhau giữa các bộ phận đi kèm với các từ đó, và như được sử dụng trong sáng chế, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng hiểu rằng hình ảnh lớp cơ bản có thể được gọi là “hình ảnh lớp thứ hai”, và hình ảnh lớp nâng cao (hình ảnh lớp sử dụng hình ảnh lớp cơ bản) có thể được gọi là “hình ảnh lớp thứ nhất”.

Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.2D, và vì dễ cho dễ hiểu nên giả sử rằng lớp cơ bản là hình ảnh lớp thứ hai và lớp nâng cao là hình ảnh lớp thứ nhất.

Fig.2D là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo phương án khác của sáng chế.

Ở bước 2110, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

Ở bước 2120, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 thu được thông tin vị trí để xác định vị trí của khối ảnh dự bị từ hình ảnh lớp thứ hai ở chế độ giải mã đã xác định.

Ở bước 2130, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời.

Ở bước 2140, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định, bằng cách sử dụng thông tin vị trí, khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai đã được giải mã.

Ở bước 2150, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời.

Ở bước 2160, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị.

Ở bước 2170, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời theo thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 khôi phục khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo đã tạo ra của khối ảnh hiện thời, và khôi phục hình ảnh lớp thứ nhất có khối ảnh hiện thời đã được khôi phục.

Cấu trúc dự báo liên lớp có thể được thực hiện trong thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3A.

Fig.3A là sơ đồ thể hiện cấu trúc dự báo liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 theo phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá dự báo cho các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video

có nhiều góc nhìn trên Fig.3A.

Theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn theo kỹ thuật liên quan, các hình ảnh có cùng góc nhìn được sắp xếp theo chiều ngang. Do đó, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái được chỉ báo bằng ký hiệu 'Left' được sắp xếp theo chiều ngang trong một hàng, các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản được chỉ báo bằng ký hiệu 'Center' được sắp xếp theo chiều ngang trong một hàng, và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải được chỉ báo bằng ký hiệu 'Right' được sắp xếp theo chiều ngang trong một hàng. So với các hình ảnh ở góc nhìn bên trái/phải, các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản có thể là các hình ảnh ở góc nhìn chính giữa.

Ngoài ra, các hình ảnh có cùng một số đếm thứ tự hình ảnh (Picture Order Count, POC) được sắp xếp theo chiều dọc. Số thứ tự POC của các hình ảnh chỉ báo thứ tự tái tạo của các hình ảnh tạo nên dữ liệu video. 'POC X' trong thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn chỉ báo thứ tự tái tạo tương đối của các hình ảnh trong một cột tương ứng, trong đó thứ tự tái tạo nằm ở phía trước khi giá trị của X thấp, và thứ tự tái tạo nằm ở phía sau khi giá trị của X cao.

Do đó, theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn theo kỹ thuật liên quan, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái được chỉ báo bằng ký hiệu 'Left' được sắp xếp theo chiều ngang theo số thứ tự POC (thứ tự tái tạo), các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản được chỉ báo bằng ký hiệu 'Center' được sắp xếp theo chiều ngang theo số thứ tự POC (thứ tự tái tạo), và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải được chỉ báo bằng ký hiệu 'Right' được sắp xếp theo chiều ngang theo số thứ tự POC (thứ tự tái tạo). Ngoài ra, hình ảnh ở góc nhìn bên trái và hình ảnh ở góc nhìn bên phải nằm trên cùng một cột với hình ảnh ở góc nhìn cơ bản có các góc nhìn khác nhau nhưng có số thứ tự POC (thứ tự tái tạo) giống nhau.

Bốn hình ảnh liên tiếp tạo nên một nhóm hình ảnh (Group Of Pictures, GOP) theo các góc nhìn. Mỗi nhóm GOP gồm có các hình ảnh nằm giữa các hình ảnh neo liên tiếp, và có một hình ảnh neo (hình ảnh chính).

Hình ảnh neo là là một điểm truy nhập ngẫu nhiên, và khi vị trí tái tạo được chọn từ ý từ các hình ảnh được sắp xếp theo thứ tự tái tạo, tức là số thứ tự POC, trong lúc khôi phục dữ liệu video, thì hình ảnh neo ở gần nhất với vị trí tái tạo theo số thứ tự POC sẽ

được tái tạo. Các hình ảnh lớp cơ bản là các hình ảnh neo lớp cơ bản từ 51 đến 55, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái là các hình ảnh neo ở góc nhìn bên trái từ 131 đến 135, và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải là các hình ảnh neo ở góc nhìn bên phải từ 231 đến 235.

Các hình ảnh có nhiều góc nhìn có thể được tái tạo và dự báo (tái tạo) theo số thứ tự GOP. Trước hết, theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn, các hình ảnh nằm ở trong nhóm GOP 0 có thể được tái tạo, và sau đó các hình ảnh nằm ở trong nhóm GOP 1 có thể được tái tạo, theo các góc nhìn. Nói cách khác, các hình ảnh nằm ở trong mỗi nhóm GOP có thể được tái tạo theo thứ tự lần lượt là GOP 0, GOP 1, GOP 2 và GOP 3. Ngoài ra, theo thứ tự mã hoá của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn, các hình ảnh nằm ở trong nhóm GOP 1 có thể được dự báo (tái tạo), và sau đó các hình ảnh nằm ở trong nhóm GOP 1 có thể được dự báo (tái tạo), theo các góc nhìn. Nói cách khác, các hình ảnh nằm ở trong mỗi nhóm GOP có thể được dự báo (tái tạo) theo thứ tự lần lượt là GOP 0, GOP 1, GOP 2 và GOP 3.

Theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn, quy trình dự báo giữa các góc nhìn (dự báo liên lớp) và dự báo liên cấu trúc được thực hiện trên các hình ảnh. Trong cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn, hình ảnh nằm ở vị trí đầu mũi tên là hình ảnh chuẩn, và hình ảnh nằm ở vị trí cuối mũi tên là hình ảnh được dự báo bằng cách sử dụng hình ảnh chuẩn.

Kết quả dự báo của các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản có thể được mã hoá và sau đó được xuất ra dưới dạng dòng dữ liệu hình ảnh ở góc nhìn cơ bản, và kết quả dự báo của hình ảnh ở các góc nhìn bổ sung có thể được mã hoá và sau đó được xuất ra dưới dạng dòng bit theo lớp. Ngoài ra, kết quả mã hoá dự báo của các hình ảnh ở góc nhìn bên trái có thể được xuất ra dưới dạng dòng bit lớp thứ nhất, và kết quả mã hoá dự báo của các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể được xuất ra dưới dạng dòng bit lớp thứ hai.

Quy trình dự báo liên cấu trúc chỉ được thực hiện trên các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản. Tức là, các hình ảnh neo lớp cơ bản 51, 52, 53, 54 và 55 của hình ảnh loại I vì chúng không tham chiếu đến các hình ảnh khác, nhưng các hình ảnh còn lại là hình ảnh loại B và loại b được dự báo bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh khác ở góc nhìn cơ bản. Các hình ảnh loại B được dự báo bằng cách tham chiếu đến hình ảnh neo của hình ảnh loại I, đứng trước các hình ảnh loại B theo số thứ tự POC, và đứng sau hình ảnh neo của

hình ảnh loại I. Các hình ảnh loại b được dự báo bằng cách tham chiếu đến hình ảnh neo của hình ảnh loại I, đứng trước các hình ảnh loại b theo số thứ tự POC, và đứng sau hình ảnh loại B, hoặc bằng cách tham chiếu đến hình ảnh loại B, đứng trước các hình ảnh loại b theo số thứ tự POC, và đứng sau hình ảnh neo của hình ảnh loại I.

Quy trình dự báo giữa các góc nhìn (dự báo liên lớp) tham chiếu đến các hình ảnh ở các góc nhìn khác nhau, và quy trình dự báo liên cấu trúc tham chiếu đến các hình ảnh ở cùng một góc nhìn được thực hiện trên mỗi hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Quy trình dự báo giữa các góc nhìn (dự báo liên lớp) có thể được thực hiện trên các hình ảnh neo ở góc nhìn bên trái 131, 132, 133, 134 và 135 bằng cách lần lượt tham chiếu đến các hình ảnh neo ở góc nhìn cơ bản từ 51 đến 55 có cùng số thứ tự POC. Quy trình dự báo giữa các góc nhìn có thể được thực hiện trên các hình ảnh neo ở góc nhìn bên phải 231, 232, 233, 234 và 235 bằng cách lần lượt tham chiếu đến các hình ảnh neo ở góc nhìn cơ bản 51, 52, 53, 54 và 55 hoặc các hình ảnh neo ở góc nhìn bên trái 131, 132, 133, 134 và 135 có cùng số thứ tự POC. Ngoài ra, quy trình dự báo giữa các góc nhìn (dự báo liên lớp) có thể được thực hiện trên các hình ảnh còn lại trừ các hình ảnh ở góc nhìn bên trái 131, 132, 133, 134 và 135 và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải 231, 232, 233, 234 và 235 bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh ở các góc nhìn khác có cùng số thứ tự POC.

Các hình ảnh còn lại trừ các hình ảnh neo 131, 132, 133, 134, 135, 231, 232, 233, 234 và 235 trong số các hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải được dự báo bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh ở cùng một góc nhìn.

Tuy nhiên, mỗi hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể không được dự báo bằng cách tham chiếu đến hình ảnh neo có thứ tự tái tạo ở phía trước trong số các hình ảnh ở các góc nhìn bổ sung có cùng một góc nhìn. Nói cách khác, để thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, thì các hình ảnh ở góc nhìn bên trái trừ hình ảnh neo ở góc nhìn bên trái đứng trước hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái theo thứ tự tái tạo có thể được tham chiếu. Theo cách tương tự, để thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên phải, thì các hình ảnh ở góc nhìn bên phải trừ hình ảnh neo ở góc nhìn bên phải đứng trước hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên phải theo thứ tự tái tạo có thể được tham chiếu.

Ngoài ra, để thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, thì quy trình dự báo có thể được thực hiện bằng cách tham chiếu đến hình ảnh ở góc nhìn bên trái thuộc nhóm GOP hiện thời nhưng sẽ được tái tạo trước hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, thay vì tham chiếu đến hình ảnh ở góc nhìn bên trái thuộc nhóm GOP trước nhóm GOP hiện thời của hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái. Quy định này được áp dụng tương tự cho hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể khôi phục các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản, các hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải theo thứ tự tái tạo 50 của cấu trúc dự báo dữ liệu video có nhiều góc nhìn được thể hiện trên Fig.3A.

Các hình ảnh ở góc nhìn bên trái có thể được tái tạo bằng cách bù chênh lệch giữa các góc nhìn có tham chiếu đến các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản và bù chuyển động liên cấu trúc có tham chiếu đến các hình ảnh ở góc nhìn bên trái. Các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể được tái tạo bằng cách bù chênh lệch giữa các góc nhìn có tham chiếu đến các hình ảnh ở góc nhìn cơ bản và các hình ảnh ở góc nhìn bên trái, và bù chuyển động liên cấu trúc có tham chiếu đến các hình ảnh ở góc nhìn bên phải. Các hình ảnh chuẩn có thể được tái tạo bằng cách trước hết là bù chênh lệch và bù chuyển động cho các hình ảnh ở góc nhìn bên trái và các hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Để bù chuyển động liên cấu trúc cho hình ảnh ở góc nhìn bên trái, thì các hình ảnh ở góc nhìn bên trái có thể được tái tạo bằng cách bù chuyển động liên cấu trúc có tham chiếu đến hình ảnh chuẩn ở góc nhìn bên trái đã tái tạo. Để bù chuyển động liên cấu trúc cho hình ảnh ở góc nhìn bên phải, thì các hình ảnh ở góc nhìn bên phải có thể được tái tạo bằng cách bù chuyển động liên cấu trúc có tham chiếu đến hình ảnh chuẩn ở góc nhìn bên phải đã tái tạo.

Ngoài ra, để bù chuyển động liên cấu trúc cho hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, thì chỉ có hình ảnh ở góc nhìn bên trái thuộc nhóm GOP hiện thời của hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, nhưng được tái tạo trước hình ảnh hiện thời ở góc nhìn bên trái, có thể được tham chiếu, và hình ảnh ở góc nhìn bên trái thuộc nhóm GOP trước nhóm GOP hiện thời không được tham chiếu. Quy định này được áp dụng tương tự cho hình ảnh ở góc nhìn bên phải.

Fig.3B là sơ đồ thể hiện dữ liệu video có nhiều lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Để cung cấp dịch vụ tối ưu trong nhiều môi trường mạng khác nhau và cho nhiều thiết bị đầu cuối khác nhau, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể xuất ra dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ bằng cách mã hoá các dãy hình ảnh nhiều lớp có độ phân giải không gian khác nhau, chất lượng khác nhau, tốc độ khung khác nhau và các góc nhìn khác nhau. Tức là, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 có thể tạo ra và cung cấp dòng bit dữ liệu video có khả năng mở rộng cấp độ bằng cách mã hoá hình ảnh đầu vào theo nhiều loại mở rộng cấp độ khác nhau. Khả năng mở rộng cấp độ bao gồm khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian, không gian, chất lượng và theo nhiều góc nhìn, và kết hợp các loại nêu trên. Khả năng mở rộng cấp độ có thể được phân chia theo từng loại. Ngoài ra, khả năng mở rộng cấp độ có thể được phân loại dựa vào ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ theo mỗi loại.

Ví dụ, khả năng mở rộng cấp độ có cùng một loại mở rộng cấp độ là khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian, không gian, chất lượng và theo nhiều góc nhìn. Ngoài ra, khả năng mở rộng cấp độ có thể được phân loại dựa vào ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ theo mỗi loại. Ví dụ, khi khả năng mở rộng cấp độ là khác nhau, thì các khả năng mở rộng cấp độ có thể có ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ khác nhau. Ví dụ, hướng mở rộng cấp độ cao có thể được phân định cho khả năng mở rộng cấp độ theo hướng cao đối với một loại khả năng mở rộng cấp độ.

Khi dòng bit có thể được phân chia ra thành các dòng bit con hợp lệ, dòng bit có thể mở rộng cấp độ được. Dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo không gian có chứa các dòng bit con có các độ phân giải khác nhau. Để phân biệt giữa các khả năng mở rộng cấp độ khác nhau trong cùng một loại khả năng mở rộng cấp độ, thì hướng mở rộng cấp độ sẽ được sử dụng. Hướng mở rộng cấp độ có thể được biểu diễn bằng ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ.

Ví dụ, dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo không gian có thể được phân chia ra thành các dòng bit con có các độ phân giải khác nhau, như mảng đồ hoạ video một phần tư (Quarter Video Graphics Array, QVGA), mảng đồ hoạ video (Video Graphics Array, VGA), mảng đồ hoạ video rộng (Wide Video Graphics Array, WVGA). Ví dụ, các

lớp có độ phân giải khác nhau có thể được phân biệt bằng cách sử dụng ký hiệu nhận dạng hướng. Ví dụ, dòng bit con QVGA có thể có giá trị ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ theo không gian bằng 0, dòng bit con VGA có thể có giá trị ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ theo không gian bằng 1, và dòng bit con WVGA có thể có giá trị ký hiệu nhận dạng hướng mở rộng cấp độ theo không gian bằng 2.

Dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian có chứa các dòng bit con có tốc độ khung khác nhau. Ví dụ, dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian có thể được phân chia ra thành các dòng bit con có tốc độ khung bằng 7,5 Hz, tốc độ khung bằng 15 Hz, tốc độ khung bằng 30 Hz và tốc độ khung bằng 60 Hz. Dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo chất lượng có thể được phân chia ra thành các dòng bit con có chất lượng khác nhau theo phương pháp xác định khả năng mở rộng cấp độ theo độ phân giải thô (Coarse-Grained Scalability, CGS), phương pháp xác định khả năng mở rộng cấp độ theo độ phân giải trung bình (Medium-Grained Scalability, MGS), và phương pháp xác định khả năng mở rộng cấp độ theo độ phân giải mịn (Fine-Grained Scalability, FGS). Khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian cũng có thể được phân biệt với các hướng khác nhau theo các tốc độ khung khác nhau, và khả năng mở rộng cấp độ theo chất lượng cũng có thể được phân biệt với các hướng khác nhau theo các phương pháp xác định chất lượng khác nhau.

Dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ theo nhiều góc nhìn có chứa các dòng bit con có các góc nhìn khác nhau trong một dòng bit. Ví dụ, trong hình ảnh lập thể, dòng bit chứa hình ảnh bên trái và hình ảnh bên phải. Ngoài ra, dòng bit có khả năng mở rộng cấp độ có thể có chứa các dòng bit con liên quan đến hình ảnh có nhiều góc nhìn và dữ liệu mã hoá theo ánh xạ độ sâu. Khả năng mở rộng cấp độ theo góc nhìn cũng có thể được phân biệt với các hướng khác nhau theo các góc nhìn khác nhau.

Các dạng khả năng mở rộng cấp độ khác nhau có thể được kết hợp với nhau. Nói cách khác, dòng bit dữ liệu video có khả năng mở rộng cấp độ có thể có chứa các dòng bit con, trong đó các dãy hình ảnh nhiều lớp có chứa các hình ảnh, trong đó ít nhất một trong số các khả năng mở rộng cấp độ theo thời gian, không gian, chất lượng và nhiều góc nhìn khác nhau, sẽ được mã hoá.

Fig.3B thể hiện các dãy hình ảnh 3010, 3020 và 3030 có các dạng khả năng mở

rộng cấp độ khác nhau. Dãy hình ảnh 3010 của lớp thứ nhất, dãy hình ảnh 3020 của lớp thứ hai và dãy hình ảnh 3030 của lớp thứ n (n là số nguyên) có thể là các dãy hình ảnh trong đó ít nhất một thông số trong số độ phân giải, chất lượng và các góc nhìn là khác nhau. Ngoài ra, một dãy hình ảnh trong số dãy hình ảnh 3010 của lớp thứ nhất, dãy hình ảnh 3020 của lớp thứ hai và dãy hình ảnh 3030 của lớp thứ n có thể là dãy hình ảnh của lớp cơ bản và các dãy hình ảnh còn lại có thể là dãy hình ảnh của lớp nâng cao.

Ví dụ, dãy hình ảnh 3010 của lớp thứ nhất có thể bao gồm các hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất, dãy hình ảnh 3020 của lớp thứ hai có thể bao gồm các hình ảnh ở góc nhìn thứ hai, và dãy hình ảnh 3030 của lớp thứ n có thể bao gồm các hình ảnh ở góc nhìn thứ n . Ví dụ khác, dãy hình ảnh 3010 của lớp thứ nhất có thể là hình ảnh ở góc nhìn bên trái của lớp cơ bản, dãy hình ảnh 3020 của lớp thứ hai có thể là hình ảnh ở góc nhìn bên phải của lớp cơ bản, và dãy hình ảnh 3030 của lớp thứ n có thể là hình ảnh ở góc nhìn bên phải của lớp nâng cao. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên, và các dãy hình ảnh 3010, 3020 và 3030 có các dạng khả năng mở rộng cấp độ khác nhau có thể là các dãy hình ảnh có các thuộc tính hình ảnh khác nhau.

Fig.3C là sơ đồ thể hiện các đơn vị NAL chứa dữ liệu mã hoá của dữ liệu video có nhiều lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Như đã nêu trên, bộ tạo dòng bit 18 xuất ra các đơn vị NAL chứa dữ liệu video nhiều lớp đã mã hoá và thông tin bổ sung. Tập hợp thông số dữ liệu video (Video Parameter Set, VPS) chứa thông tin áp dụng cho các dãy hình ảnh nhiều lớp 3120, 3130 và 3140 trong dữ liệu video nhiều lớp. Đơn vị NAL chứa thông tin về tập hợp thông số VPS được gọi là đơn vị NAL chứa tập hợp thông số VPS 3110.

Đơn vị NAL chứa tập hợp thông số VPS 3110 có phần tử cú pháp chung dùng chung cho các dãy hình ảnh nhiều lớp 3120, 3130 và 3140, thông tin về điểm thao tác để dừng truyền thông tin không cần thiết, và thông tin cơ bản về điểm thao tác cần thiết khi đàm phán về phiên truyền thông, như profin hoặc mức cường độ. Cụ thể, đơn vị NAL chứa tập hợp thông số VPS 3110 theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm thông tin về khả năng mở rộng cấp độ liên quan đến ký hiệu nhận dạng khả năng mở rộng cấp độ để thực hiện chức năng mở rộng cấp độ trong dữ liệu video có nhiều lớp. Thông tin về khả năng mở rộng cấp độ là thông tin để xác định khả năng mở rộng cấp độ áp dụng cho

các dãy hình ảnh nhiều lớp 3120, 3130 và 3140 nằm ở trong dữ liệu video có nhiều lớp.

Thông tin về khả năng mở rộng cấp độ là thông tin về dạng khả năng mở rộng cấp độ và hướng mở rộng cấp độ áp dụng cho các dãy hình ảnh nhiều lớp từ 3120 đến 3140 nằm ở trong dữ liệu video có nhiều lớp. Trong phương pháp mã hoá và giải mã theo phương án thứ nhất của sáng chế, thông tin về khả năng mở rộng cấp độ có thể được thu trực tiếp từ giá trị của ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc ở trong phần đầu đơn vị NAL. Ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc là ký hiệu nhận dạng để phân biệt các lớp nằm ở trong tập hợp thông số VPS. Tập hợp thông số VPS có thể truyền tín hiệu báo hiệu ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc của mỗi lớp qua phần mở rộng VPS. Ký hiệu nhận dạng lớp của mỗi lớp trong tập hợp thông số VPS có thể được báo hiệu bằng cách đưa vào trong đơn vị NAL chứa tập hợp thông số VPS. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc của các đơn vị NAL thuộc một lớp nhất định của tập hợp thông số VPS có thể được đưa vào trong đơn vị NAL chứa tập hợp thông số VPS. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc của các đơn vị NAL thuộc tập hợp thông số VPS có thể được báo hiệu bằng cách đưa vào trong phần đầu đơn vị NAL. Do đó, trong các phương pháp mã hoá và giải mã theo các phương án thực hiện sáng chế, thông tin về khả năng mở rộng cấp độ của lớp có các đơn vị NAL thuộc tập hợp thông số VPS có thể thu được bằng cách sử dụng giá trị ký hiệu nhận dạng theo cấu trúc thứ bậc của các đơn vị NAL.

Fig.4A là sơ đồ thể hiện vector chênh lệch để dự báo liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.4A, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp để tìm khối ảnh chuẩn lớp thứ nhất 1403 nằm ở trong hình ảnh chuẩn lớp thứ nhất 1402, khối ảnh chuẩn này tương ứng với khối ảnh hiện thời 1401 nằm ở trong hình ảnh hiện thời lớp thứ hai 1400, bằng cách sử dụng vector chênh lệch DV, và thực hiện bước bù chênh lệch bằng cách sử dụng khối ảnh chuẩn lớp thứ nhất 1403.

Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 theo các phương án thực hiện sáng chế may, để bù chuyển động liên cấu trúc, thu được vector chuyển động chuẩn mv_ref của lớp thứ nhất khối ảnh chuẩn 1403 được chỉ báo bằng vector chênh lệch DV từ khối ảnh hiện thời lớp thứ hai 1401 và dự báo vector chuyển động mv_cur của khối ảnh

hiện thời 1401 bằng cách sử dụng vector chuyển động chuẩn mv_ref thu được. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện bước bù chuyển động giữa các hình ảnh lớp thứ hai bằng cách sử dụng vector chuyển động dự báo mv_cur . Như đã nêu trên, để thực hiện quy trình dự báo bằng cách tham chiếu đến các hình ảnh ở các góc nhìn khác nhau, thì cần có vector chênh lệch. Vector chênh lệch có thể được truyền từ thiết bị mã hoá đến thiết bị giải mã qua dòng bit dưới dạng là thông tin riêng biệt, hoặc có thể được dự báo dựa vào hình ảnh độ sâu hoặc khối ảnh liền kề của khối ảnh hiện thời. Tức là, vector chênh lệch dự báo có thể là vector chênh lệch của khối ảnh liền kề (NBDV) và vector NBDV định hướng theo độ sâu (DoNBDV).

Trước hết, khi vector chênh lệch (vector chuyển động theo hướng dự báo liên lớp) được thu từ các khối ảnh dự bị liền kề, vector NBDV là vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời được dự báo bằng cách sử dụng vector chênh lệch thu được.

Ngoài ra, khi hình ảnh độ sâu tương ứng với hình ảnh lớp khác được mã hoá và giải mã, thì khối ảnh độ sâu tương ứng với khối ảnh hiện thời có thể được xác định bằng cách sử dụng vector NBDV. Trong đó, giá trị độ sâu tiêu biểu được xác định trong số các giá trị độ sâu nằm ở trong khối ảnh độ sâu đã xác định, và giá trị độ sâu đã xác định được biến đổi thành vector chênh lệch bằng cách sử dụng thông số camera. Vector DoNBDV là vector chênh lệch được dự báo bằng cách sử dụng vector chênh lệch được biến đổi từ giá trị độ sâu.

Fig.4B là sơ đồ thể hiện vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu để kế thừa thông số chuyển động theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.4B, giả sử rằng hình ảnh lớp thứ nhất là hình ảnh ở góc nhìn thứ nhất, và hình ảnh lớp thứ hai là hình ảnh ở góc nhìn thứ hai. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và hình ảnh lớp thứ nhất có thể là hình ảnh cấu trúc ở góc nhìn thứ nhất, và hình ảnh lớp thứ hai có thể là hình ảnh độ sâu ở góc nhìn thứ nhất.

Dựa vào Fig.4B, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế xác định, bằng cách sử dụng vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu, khối ảnh cấu trúc tương ứng 1413 của hình ảnh cấu trúc hiện thời 1412 tương ứng với khối ảnh độ sâu hiện thời 1411 nằm ở trong hình ảnh độ sâu hiện thời 1410.

Trong trường hợp này, vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu có thể là vector $(0,0)$. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 có thể xác định khối ảnh cấu trúc tương ứng 1413 đồng vị với khối ảnh độ sâu hiện thời 1411.

Khi chế độ giải mã dự báo liên lớp là chế độ kế thừa thông số chuyển động, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định thông tin chuyển động của khối ảnh độ sâu 1411 bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh cấu trúc tương ứng 1413. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể là một trong số vector chuyển động và vector chênh lệch.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thực hiện quy trình dự báo bù chuyển động hoặc quy trình dự báo bù chênh lệch trên khối ảnh độ sâu hiện thời 1411, theo loại thông tin chuyển động đã xác định.

Fig.4C là sơ đồ thể hiện khối ảnh dự bị liên kề theo không gian để dự báo vector chênh lệch theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.4C, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tìm một khối ảnh dự bị liên kề theo không gian theo thứ tự tìm kiếm định trước (ví dụ thứ tự quét theo trục z hoặc thứ tự quét mảnh) để dự báo vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời 1500 trong hình ảnh hiện thời 4000. Trong đó, các khối ảnh dự bị liên kề tìm được có thể là các đơn vị dự báo liên kề theo thời gian hoặc không gian với khối ảnh hiện thời 1500.

Theo cách khác, ví dụ, trong thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo phương án khác của sáng chế, khối ảnh liên kề A0 1510 nằm ở phía dưới bên trái của khối ảnh hiện thời 1500, khối ảnh liên kề A1 1520 nằm ở bên trái của khối ảnh hiện thời 1500, khối ảnh liên kề B0 1530 nằm ở phía trên bên phải của khối ảnh hiện thời 1500, khối ảnh liên kề B1 1540 nằm ở phía trên của khối ảnh hiện thời 1500, và khối ảnh liên kề B2 1550 nằm ở phía trên bên trái của khối ảnh hiện thời 1500 có thể là khối ảnh dự bị liên kề theo không gian để thu được vector chênh lệch. Để thu được vector chênh lệch, các khối ảnh liên kề ở các vị trí định trước có thể được tìm theo thứ tự của các khối ảnh dự bị liên kề lần lượt là A1 1520, B1 1540, B0 1530, A0 1510 và B2 1550.

Fig.4D là sơ đồ thể hiện khối ảnh dự bị liên kề theo thời gian để dự báo vector chênh

lệch theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.4D, để cho thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên khối ảnh hiện thời 1500 nằm ở trong hình ảnh hiện thời 4000, ít nhất một khối ảnh trong số khối ảnh Col 1560 nằm ở trong hình ảnh chuẩn 4100 và đồng vị với khối ảnh hiện thời 1500 và khối ảnh liền kề với khối ảnh đồng vị 1560 có thể nằm ở trong khối ảnh dự bị liền kề theo thời gian. Ví dụ, khối ảnh phía dưới bên phải BR 1570 của khối ảnh đồng vị Col 1560 có thể nằm ở trong khối ảnh dự bị dự báo theo thời gian. Trong khi đó, khối ảnh để dùng làm khối ảnh dự bị dự báo theo thời gian determination có thể là đơn vị mã hoá hoặc đơn vị dự báo.

Fig.5A là sơ đồ thể hiện chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn dựa vào khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định vector chênh lệch của khối ảnh hiện thời 5000. Trong đó, vector chênh lệch đã xác định có thể là vector được xác định bằng cách sử dụng thông tin về vector chênh lệch thu được từ dòng bit, hoặc vector chênh lệch thu được từ khối ảnh liền kề. Trong đó, khối ảnh hiện thời có thể là đơn vị dự báo.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định khối ảnh dự bị 5020 và một góc nhìn khác Góc nhìn 0 từ hình ảnh có góc nhìn hiện thời Góc nhìn 1 bằng cách sử dụng vector chênh lệch đã xác định. Trong đó, kích thước của khối ảnh dự bị 5020 có thể bằng kích thước của khối ảnh hiện thời 5000, và khối ảnh dự bị có thể là khối ảnh đồng vị với khối ảnh hiện thời.

Trong khi đó, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách đồng đều khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con có kích thước định trước. Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh hiện thời 5000 là 16x16 và kích thước định trước của các khối ảnh con 5010 bằng 8x8, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể phân tách khối ảnh hiện thời 5000 ra thành bốn khối ảnh con 5010.

Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định các khối

ảnh con 5040 trong khối ảnh 5020 ở góc nhìn khác Góc nhìn 0 khác với góc nhìn hiện thời, lần lượt tương ứng với bốn khối ảnh con 5010 trong khối ảnh hiện thời.

Trong đó, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thu được các vector chuyển động 5060 của các khối ảnh con 5040 và có thể dự báo vector chuyển động 5070 của mỗi khối ảnh con 5010 bằng cách sử dụng các vector chuyển động thu được.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định một trong số các khối ảnh nằm ở trong một hình ảnh trong số các hình ảnh trong danh sách hình ảnh chuẩn ở góc nhìn Góc nhìn 1 giống như góc nhìn hiện thời để dùng làm khối ảnh chuẩn bằng cách sử dụng vector chuyển động dự báo của mỗi khối ảnh con 5010.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 có thể thực hiện bước bù chuyển động bằng cách sử dụng khối ảnh chuẩn.

Fig.5B là sơ đồ thể hiện chế độ kế thừa thông số chuyển động dựa vào khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.5B, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thu được vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu 5150. Trong trường hợp này, vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu 5150 có thể là vector định trước. Ví dụ, vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu 5150 có thể là vector (0,0).

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định khối ảnh dự bị 5120 trong hình ảnh cấu trúc bằng cách sử dụng vector giữa hình ảnh cấu trúc và hình ảnh độ sâu 5150. Trong trường hợp này, kích thước của khối ảnh dự bị 5120 có thể bằng kích thước của khối ảnh hiện thời 5100, và khối ảnh dự bị có thể là khối ảnh đồng vị với khối ảnh hiện thời.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách đồng đều khối ảnh hiện thời ra thành các khối ảnh con, mỗi khối ảnh con đó có kích thước định trước. Ví dụ, khi kích thước của khối ảnh hiện thời 5100 là 16x16, và kích thước định trước của các khối ảnh con 5110 bằng 8x8, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách khối ảnh hiện thời 5100 ra thành bốn khối ảnh con 5110.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định các khối ảnh con 5140 trong hình ảnh cấu trúc tương ứng với bốn khối ảnh con 5110 trong khối ảnh hiện thời. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thu được một vector 5160 trong số vector chuyển động và vector chênh lệch của các khối ảnh con 5140, và có thể dự báo một vector 5170 trong số vector chuyển động và vector chênh lệch của mỗi khối ảnh con trong số bốn khối ảnh con 5110.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định khối ảnh chuẩn trong hình ảnh độ sâu tương ứng với hình ảnh giống nhau và thời gian khác nhau tương ứng với khối ảnh độ sâu hiện thời 5100, bằng cách sử dụng vector chuyển động dự báo của mỗi khối ảnh con trong số bốn khối ảnh con 5110, và có thể thực hiện bước bù chuyển động bằng cách sử dụng khối ảnh chuẩn đã xác định.

Theo cách khác, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định khối ảnh chuẩn trong hình ảnh độ sâu tương ứng với hình ảnh khác nhau và thời gian giống nhau tương ứng với khối ảnh độ sâu hiện thời 5100, bằng cách sử dụng vector chuyển động dự báo của mỗi khối ảnh con trong số bốn khối ảnh con 5110, và có thể thực hiện bước bù chênh lệch bằng cách sử dụng khối ảnh chuẩn đã xác định.

Fig.6A đến Fig.6C là các sơ đồ thể hiện các quy trình xác định kích thước của khối ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.6A, theo kiểu phân tách của đơn vị mã hoá, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách đơn vị mã hoá 6010 theo cách không đối xứng ra thành các đơn vị dự báo 6011 và 6012 (kiểu phân tách PART_nLx2N), đơn vị mã hoá 6020 theo cách không đối xứng ra thành các đơn vị dự báo 6021 và 6022 (kiểu phân tách PART_nRx2N), đơn vị mã hoá 6030 theo cách không đối xứng ra thành các đơn vị dự báo 6031 và 6032 (kiểu phân tách PART_2NxnU), hoặc đơn vị mã hoá 6040 theo cách không đối xứng ra thành các đơn vị dự báo 6041 và 6042 (kiểu phân tách PART_2NxnD).

Dựa vào Fig.6A, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách các đơn vị dự báo 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 theo hướng vuông góc với hướng phân tách khi phân tách các đơn vị mã hoá 6010, 6020, 6030 và 6040 ra thành các đơn vị dự báo, để xác định ít nhất một khối ảnh con từ các đơn vị dự báo 6011,

6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định khối ảnh con từ các đơn vị dự báo 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 để thực hiện quy trình dự báo liên lớp dựa vào khối ảnh con. Khi kích thước của các đơn vị dự báo 6011, 6012, 6021, 6022, 6031, 6032, 6041 và 6042 không phải là một bội số nguyên lần của kích thước nhất định được xác định trước để làm kích thước của khối ảnh con, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 có thể không xác định khối ảnh có kích thước định trước là khối ảnh con. Trong trường hợp này, khi kích thước của các đơn vị mã hoá 6010 through 6040 là 16x16, thì các khối ảnh 6013, 6014, 6023, và 6024 có thể có kích thước bằng 12x8 và các khối ảnh 6033, 6034, 6043, và 6044 có thể có kích thước bằng 8x12. Trong khi đó, các khối ảnh con có các kích thước bằng 12x8 và 8x12 có thể không phải là các đơn vị dự báo thường được chấp nhận trong bộ mã hoá-giải mã.

Do đó, khi kích thước của khối ảnh con không phải là đơn vị được chấp nhận (8x8, 8x4 hoặc 4x8), thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện quy trình dự báo trên đơn vị mã hoá bằng cách làm khớp kích thước của khối ảnh con với kích thước của đơn vị dự báo.

Ví dụ, khi đơn vị dự báo có kích thước bằng 16x12 hoặc 16x4, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định kích thước của khối ảnh con đúng bằng 16x12 hoặc 16x4.

Dựa vào Fig.6B, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định một khối ảnh có kích thước giống như kích thước định trước của đơn vị dự báo để dùng làm khối ảnh con thứ nhất, và thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định một khối ảnh trong đó khối ảnh này có ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn chiều rộng định trước và chiều cao định trước để dùng làm khối ảnh con thứ hai.

Do đó, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách đơn vị dự báo 6112 ra thành các khối ảnh con thứ nhất 6113 và 6114 và các khối ảnh con thứ hai 6115 và 6116. Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách các đơn vị dự báo 6110 và 6120 ra thành các khối ảnh con thứ nhất 6113 và 6114 có kích thước giống như kích thước định trước (8x8). Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách đơn vị dự báo 6110 ra thành các khối ảnh con thứ hai

6115 và 6116 trong đó khối ảnh con này có ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao nhỏ hơn chiều rộng và chiều cao định trước.

Cũng như vậy, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể phân tách các đơn vị dự báo còn lại 6121, 6132 và 6141 theo cách tương tự.

Do đó, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 có thể phân tách đơn vị dự báo có kích thước (12x8 hoặc 8x12) không được chấp nhận ra thành các khối ảnh con có kích thước bằng 8x8, 8x4 hoặc 4x8 được chấp nhận.

Dựa vào Fig.6C, như đã mô tả dựa vào Fig.6B, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định một khối ảnh có kích thước giống như kích thước định trước của đơn vị dự báo ra thành khối ảnh con thứ nhất, và thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 40 xác định một khối ảnh trong đó ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao nhỏ hơn chiều rộng định trước hoặc chiều cao định trước để dùng làm khối ảnh con thứ hai.

Tuy nhiên, không giống như được thể hiện trên Fig.6B, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thay đổi ranh giới phân tách để thay đổi và phân tách vị trí của khối ảnh con thứ nhất và vị trí của khối ảnh con thứ hai trong đơn vị dự báo. Nói cách khác, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định ranh giới phân tách bằng một phương pháp bất kỳ trong số nhiều phương pháp khác nhau để phân tách đơn vị dự báo ra thành các khối ảnh con, và do đó các loại khối ảnh con và số lượng khối ảnh con theo từng loại có thể là giống nhau nhưng vị trí của các khối ảnh con có thể thay đổi tùy theo ranh giới phân tách.

Fig.7A là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể trước tiên là xác định xem có phải kiểu phân tách của khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt hay không trước khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định khối ảnh dự bị kết hợp để dự báo liên cấu trúc.

Dựa vào Fig.7A, ở bước 7010, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định xem có phải kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là PART_2Nx2N hay không.

Ở bước 7030, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời không phải là PART_2Nx2N,

thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể không cho phép khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể không cho phép khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp bằng cách coi rằng khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) không có sẵn.

Ở bước 7040, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là PART_2Nx2N, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể cho phép khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp.

Ở bước 7050, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bổ sung các khối ảnh dự bị kết hợp vào danh sách dự bị kết hợp theo mức độ ưu tiên. Nếu thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 không cho phép khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể không bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn) vào danh sách dự bị kết hợp nhưng có thể bổ sung các khối ảnh dự bị kết hợp khác vào danh sách dự bị kết hợp theo mức độ ưu tiên, trừ chế độ giải mã dự báo liên lớp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động (hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn).

Số lượng khối ảnh dự bị kết hợp được phép bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp có thể được xác định là một số lượng định trước, và khi các khối ảnh dự bị kết hợp đúng bằng số lượng định trước này đã được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, có thể không bổ sung thêm khối ảnh dự bị kết hợp nào nữa vào danh sách dự bị kết hợp.

Chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn là các chế độ để dự báo liên lớp và các chế độ được mở rộng từ chế độ dự báo một lớp. Khác với chế độ dự báo một lớp, ở chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thông tin chuyển động được thu từ bộ nhớ bên

ngoài làm tăng thêm mức độ phức tạp, và trong trường hợp này, nhờ thực hiện quy trình dự báo liên lớp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn chỉ khi kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt, có thể giảm đến mức thấp nhất mức độ phức tạp liên quan đến bộ nhớ. Ngoài ra, vì chế độ giải mã dự báo liên lớp cho quy trình dự báo liên lớp có mức độ phức tạp tính toán cao, nên có thể giảm đến mức thấp nhất mức độ phức tạp tính toán theo cách sao cho quy trình dự báo liên lớp theo chế độ kế thừa thông số chuyển động hoặc chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn chỉ được thực hiện theo kiểu phân tách đặc biệt.

Fig.7B là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế tạo ra danh sách dự bị kết hợp, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 tạo ra danh sách dự bị kết hợp bằng cách trước hết bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp và sau đó bổ sung thêm khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp. Khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp có thể là khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chênh lệch, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo tổng hợp góc nhìn, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chuyển động giữa các góc nhìn có dịch chuyển, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chênh lệch có dịch chuyển, khối ảnh dự bị kết hợp kế thừa thông số chuyển động, khối ảnh dự bị kết hợp dự báo chênh lệch dựa vào độ sâu, hoặc các khối ảnh dự bị kết hợp tương tự khác.

Dựa vào Fig.7B, ở bước 7110, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế trước hết bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp vào danh sách dự bị kết hợp.

Ở bước 7120, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định xem có phải kiểu phân tách của khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt hay không. Ví dụ, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể xác định xem có phải kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là PART_2Nx2N hay không.

Ở bước 7130, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là PART_2Nx2N, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bổ sung thêm khối ảnh dự bị kết hợp

theo chế độ giải mã dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp. Vì vậy, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là PART_2Nx2N, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể không chỉ chấp nhận khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp mà còn có thể chấp nhận khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp.

Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xử lý khác nhau đối với việc đưa các khối ảnh dự bị kết hợp vào trong danh sách dự bị kết hợp tùy theo việc hình ảnh hiện thời chứa khối ảnh hiện thời là hình ảnh cấu trúc hoặc hình ảnh độ sâu.

Ví dụ, nếu hình ảnh hiện thời là hình ảnh cấu trúc, thì khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, và sau đó nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp.

Tuy nhiên, nếu hình ảnh hiện thời là hình ảnh độ sâu và khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp, bất kể kiểu phân tách khối ảnh hiện thời.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 không bị dừng lại ở việc xử lý khác nhau đối với việc đưa các khối ảnh dự bị kết hợp vào trong danh sách dự bị kết hợp tùy theo kiểu phân tách khối ảnh hiện thời, mà thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể còn xử lý khác nhau đối với việc đưa các khối ảnh dự bị kết hợp vào trong danh sách dự bị kết hợp khi khối ảnh hiện thời có kích thước cụ thể.

Ví dụ, sau khi khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, nếu kích thước của khối ảnh hiện thời không phải là một kích thước trong số các kích thước 8x4 và 4x8, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo quy trình dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp. Sau khi khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp, nếu kích thước của khối ảnh hiện thời là một kích thước trong số các kích thước 8x4 và 4x8, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 không bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo quy trình dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp.

Trong trường hợp này, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thực hiện quy trình dự báo liên lớp trên khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng danh sách dự bị kết hợp có khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp.

Chế độ có thực hiện quy trình dự báo liên lớp theo mỗi khối ảnh con có thể là chế độ dự báo tổng hợp hình ảnh. Ở chế độ dự báo tổng hợp hình ảnh, kích thước của khối ảnh con dùng trong quy trình dự báo liên lớp có thể bằng 8×4 hoặc 4×8 .

Dựa vào phần mô tả sáng chế trên đây, nếu kiểu phân tách khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt ở một chế độ trong số chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể cho phép dự báo liên lớp theo chế độ tương ứng, và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó, vì vậy, ngay cả khi ở chế độ dự báo tổng hợp hình ảnh, nếu kiểu phân tách (ví dụ $2N \times 2N$) của khối ảnh hiện thời là kiểu phân tách đặc biệt để cho phép quy trình dự báo liên lớp ở chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể cho phép dự báo liên lớp theo chế độ dự báo tổng hợp hình ảnh.

Fig.7C là lưu đồ thể hiện phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Để thực hiện quy trình dự báo liên lớp, hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh hiện thời phải có mặt trong danh sách dự báo. Nếu hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh lớp hiện thời không có mặt trong danh sách dự báo (ví dụ danh sách dự báo lớp L0, danh sách dự báo lớp L1), thì khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp sẽ không được bổ sung vào danh sách dự bị kết hợp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 gặp phải vấn đề trong việc hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh hiện thời có trong danh sách dự báo được xác định theo mỗi khối ảnh dự bị kết hợp tùy theo chế độ giải mã dự báo liên lớp.

Tùy theo trường hợp hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh hiện thời có mặt có trong danh sách dự báo hay không, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ giải mã dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp.

Dựa vào Fig.7C, ở bước 7210, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định danh sách dự bị kết hợp có chứa khối ảnh dự bị kết hợp của chế độ dự báo một lớp.

Ở bước 7220, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 xác định xem hình ảnh lớp khác tương ứng với hình ảnh lớp hiện thời có mặt có trong danh sách dự báo hay không. Nếu hình ảnh lớp khác không có mặt có trong danh sách dự báo, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể không bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo quy trình dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp, và có thể cho phép danh sách dự bị kết hợp chỉ chứa khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp.

Ở bước 7230, nếu hình ảnh lớp khác có mặt có trong danh sách dự báo, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo quy trình dự báo liên lớp vào danh sách dự bị kết hợp.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể bỏ qua bước xác định này khi hình ảnh lớp khác có mặt có trong danh sách dự báo cho mỗi khối ảnh trong số các khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo liên lớp, và có thể chỉ thực hiện bước bổ sung khối ảnh dự bị kết hợp theo chế độ dự báo một lớp vào danh sách dự bị kết hợp, để cho có thể giảm bớt mức độ phức tạp của phần cứng thực hiện.

Như đã nêu trên, các thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 và 30 theo các phương án thực hiện sáng chế và các thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 và 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể phân tách các khối ảnh của dữ liệu video ra thành các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo và các đơn vị biến đổi có thể được dùng để dự báo liên lớp hoặc dự báo liên cấu trúc cho các đơn vị mã hoá. Phương pháp mã hoá dữ liệu video, thiết bị mã hoá dữ liệu video, phương pháp giải mã dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây và các đơn vị biến đổi, theo các phương án thực hiện sáng chế, sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20.

Về nguyên tắc, khi mã hoá và giải mã cho dữ liệu video có nhiều lớp, các quy trình mã hoá và giải mã cho các hình ảnh lớp thứ nhất và các quy trình mã hoá và giải mã cho các hình ảnh lớp thứ hai được thực hiện riêng biệt. Tức là, khi quy trình dự báo liên lớp được thực hiện trên dữ liệu video có nhiều lớp, thì kết quả mã hoá và giải mã của dữ liệu video trên một lớp có thể được tham chiếu lẫn nhau, tuy nhiên các quy trình mã hoá và

giải mã riêng biệt phải được thực hiện trên dữ liệu video một lớp.

Do đó, các quy trình mã hoá và giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây như được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20 là các quy trình mã hoá và giải mã dữ liệu video để xử lý dữ liệu video một lớp, vì muốn dễ cho dễ hiểu, nên chỉ thực hiện các quy trình dự báo liên cấu trúc và bù chuyển động. Tuy nhiên, như đã mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.7C, để mã hoá và giải mã dòng dữ liệu video, các quy trình dự báo và bù liên lớp được thực hiện trên các hình ảnh lớp cơ bản và các hình ảnh lớp thứ hai.

Do đó, để cho bộ mã hoá 12 hoặc 32 trong thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 hoặc 30 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá dữ liệu video có nhiều lớp dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, thì thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 hoặc 30 có thể có số lượng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 trên Fig.8 đúng bằng số lượng lớp của dữ liệu video nhiều lớp để thực hiện quy trình mã hoá dữ liệu video cho mỗi dữ liệu video một lớp, nhờ đó điều khiển mỗi thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 mã hoá một dữ liệu video một lớp đã phân định. Ngoài ra, thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 hoặc 30 có thể thực hiện quy trình dự báo giữa các góc nhìn bằng cách sử dụng kết quả mã hoá của từng góc nhìn riêng biệt của mỗi thiết bị mã hoá dữ liệu video 100. Do đó, bộ mã hoá 12 hoặc 32 trong thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 hoặc 30 có thể tạo ra dòng dữ liệu video ở góc nhìn cơ bản và dòng dữ liệu video lớp thứ hai, các dòng dữ liệu đó là các kết quả mã hoá theo các lớp.

Tương tự, để cho bộ giải mã 24 hoặc 44 trong thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể giải mã dữ liệu video có nhiều lớp dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, thì thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể có số lượng thiết bị giải mã dữ liệu video 200 trên Fig.9 đúng bằng số lượng lớp của dữ liệu video nhiều lớp để thực hiện quy trình giải mã dữ liệu video theo các lớp tương ứng với dòng dữ liệu video lớp thứ nhất và dòng dữ liệu video lớp thứ hai thu được, nhờ đó điều khiển mỗi thiết bị giải mã dữ liệu video 200 giải mã một dữ liệu video một lớp đã phân định. Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể thực hiện bước bù giữa các lớp bằng cách sử dụng kết quả giải mã của từng lớp riêng biệt của mỗi thiết bị giải mã dữ liệu video 200. Do đó, bộ giải mã 24 hoặc 44 trong

thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 hoặc 40 có thể tạo ra các hình ảnh lớp thứ nhất và các hình ảnh lớp thứ hai, các hình ảnh đó là các hình ảnh được tái tạo theo các lớp.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hoá dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 100 theo phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video có chế độ dự báo dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 100 theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm bộ tách đơn vị mã hoá lớn nhất 110, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 và bộ phân xuất 130. Để cho thuận tiện, thiết bị mã hoá dữ liệu video có chế độ dự báo dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 100 dưới đây sẽ được gọi tắt là ‘thiết bị mã hoá dữ liệu video 100’.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể phân tách hình ảnh hiện thời dựa vào đơn vị mã hoá lớn nhất là đơn vị mã hoá có kích thước lớn nhất cho hình ảnh hiện thời của một hình ảnh. Nếu hình ảnh hiện thời lớn hơn đơn vị mã hoá lớn nhất, thì dữ liệu hình ảnh của hình ảnh hiện thời có thể được phân tách ra thành ít nhất một đơn vị mã hoá lớn nhất. Đơn vị mã hoá lớn nhất theo phương án thực hiện sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước bằng 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, v.v., trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình vuông có chiều rộng và chiều dài tính bằng các ô vuông có kích thước bằng 2.

Đơn vị mã hoá theo phương án thực hiện sáng chế có thể được xác định dựa vào kích thước lớn nhất và độ sâu. Độ sâu biểu thị số lần mà đơn vị mã hoá được phân tách theo không gian từ đơn vị mã hoá lớn nhất, và khi độ sâu tăng dần, thì các đơn vị mã hoá theo độ sâu có độ sâu lớn dần có thể được phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất là độ sâu ở mức trên cùng và độ sâu của đơn vị mã hoá nhỏ nhất là độ sâu ở mức dưới cùng. Vì kích thước của đơn vị mã hoá tương ứng với mỗi độ sâu sẽ giảm xuống khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất tăng lên, cho nên đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu ở mức trên có thể bao gồm nhiều đơn vị mã hoá tương ứng với các độ sâu ở mức dưới.

Như đã nêu trên, dữ liệu hình ảnh của hình ảnh hiện thời được phân tách ra thành các đơn vị mã hoá lớn nhất theo kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, và mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất có thể bao gồm các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn được phân tách theo độ sâu. Vì đơn vị mã hoá lớn nhất theo phương án thực hiện sáng chế được phân tách

theo độ sâu, nên dữ liệu hình ảnh ở miền không gian có trong đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được phân loại theo thứ bậc dựa vào độ sâu.

Độ sâu lớn nhất và kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá, để giới hạn tổng số lần mà chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách theo thứ bậc, có thể được xác định trước.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 mã hoá ít nhất một vùng phân tách thu được sau khi phân tách một vùng của đơn vị mã hoá lớn nhất theo độ sâu, và xác định độ sâu để xuất ra dữ liệu hình ảnh mã hoá cuối cùng theo ít nhất một vùng phân tách. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 xác định độ sâu cuối bằng cách mã hoá dữ liệu hình ảnh của các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn, trong đơn vị mã hoá lớn nhất của hình ảnh hiện thời, và chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu cuối đã xác định và dữ liệu hình ảnh đã mã hoá theo độ sâu mã hoá đã xác định được xuất ra cho bộ phận xuất 130.

Dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hoá lớn nhất được mã hoá dựa vào các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu lớn nhất, và các kết quả mã hoá dữ liệu hình ảnh được so sánh dựa trên mỗi đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn. Độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được chọn sau khi so sánh các sai số mã hoá của các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn. Ít nhất một độ sâu cuối có thể được chọn cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách khi đơn vị mã hoá được phân tách theo thứ bậc dựa vào độ sâu, và khi số lượng đơn vị mã hoá tăng lên. Ngoài ra, ngay cả khi các đơn vị mã hoá tương ứng với cùng một độ sâu trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, thì vẫn xác định xem có hay không phân tách mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với cùng một độ sâu xuống đến độ sâu ở mức dưới bằng cách xác định sai số mã hoá của dữ liệu hình ảnh của mỗi đơn vị mã hoá, một cách riêng biệt. Do đó, ngay cả khi dữ liệu hình ảnh nằm ở trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, thì các sai số mã hoá vẫn có thể là khác nhau tùy theo vùng ở trong một đơn vị mã hoá lớn nhất đó, và vì vậy các độ sâu cuối có thể là khác nhau tùy theo vùng ở trong dữ liệu hình ảnh. Do đó, một hoặc nhiều độ sâu cuối có thể được xác định trong một đơn vị mã hoá lớn nhất, và dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được phân chia ra thành các đơn vị mã hoá có ít nhất

một độ sâu cuối.

Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xác định các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây ở trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Thuật ngữ ‘các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây’ theo phương án thực hiện sáng chế được hiểu là các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu cuối, trong số tất cả các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn ở trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Đơn vị mã hoá ở độ sâu cuối có thể được xác định theo thứ bậc dựa vào độ sâu trong cùng một vùng của đơn vị mã hoá lớn nhất, và có thể được xác định độc lập trong các vùng khác nhau. Cũng như vậy, độ sâu cuối trong vùng hiện thời có thể được xác định độc lập từ độ sâu cuối trong một vùng khác.

Độ sâu lớn nhất theo phương án thực hiện sáng chế là chỉ số liên quan đến số lần phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế có thể là tổng số lần phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Độ sâu lớn nhất thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế có thể là tổng số mức độ sâu từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất bằng 0, thì độ sâu của đơn vị mã hoá, được tạo ra khi đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách một lần, có thể được đặt bằng 1, và độ sâu của đơn vị mã hoá, được tạo ra khi đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách hai lần, có thể được đặt bằng 2. Trong trường hợp này, nếu đơn vị mã hoá nhỏ nhất là đơn vị mã hoá, trong đó đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách bốn lần, thì sẽ có các mức độ sâu là 0, 1, 2, 3 và 4, và do đó độ sâu lớn nhất thứ nhất có thể được đặt bằng 4, và độ sâu lớn nhất thứ hai có thể được đặt bằng 5.

Các thao tác mã hoá dự báo và biến đổi có thể được thực hiện theo đơn vị mã hoá lớn nhất. Các thao tác mã hoá dự báo và biến đổi cũng được thực hiện dựa vào các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn, độ sâu đó bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu lớn nhất, trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Vì số lượng đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn tăng lên sau mỗi lần đơn vị mã hoá lớn nhất được phân tách theo độ sâu, nên quy trình mã hoá, bao gồm các thao tác mã hoá dự báo và biến đổi, được thực hiện trên tất cả các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn được tạo ra khi độ sâu tăng dần. Để cho dễ hiểu, các thao tác mã hoá dự báo và biến đổi sẽ được

mô tả dựa vào đơn vị mã hoá ở độ sâu hiện thời, trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể chọn kích thước hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu theo nhiều cách khác nhau để mã hoá dữ liệu hình ảnh. Để mã hoá dữ liệu hình ảnh, các thao tác, như thao tác mã hoá dự báo, biến đổi và mã hoá entropy, được thực hiện, và khi đó, cùng một đơn vị dữ liệu có thể được sử dụng cho tất cả các thao tác hoặc nhiều đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi một thao tác.

Ví dụ, thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 có thể không chỉ chọn đơn vị mã hoá để mã hoá dữ liệu hình ảnh, mà còn chọn đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hoá để thực hiện quy trình mã hoá dự báo trên dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hoá.

Để thực hiện quy trình mã hoá dự báo trong đơn vị mã hoá lớn nhất, có thể thực hiện quy trình mã hoá dự báo dựa vào đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu cuối theo phương án thực hiện sáng chế, tức là dựa vào đơn vị mã hoá không được phân tách tiếp ra thành các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu ở mức dưới. Đơn vị mã hoá không được phân tách tiếp và trở thành đơn vị cơ bản để mã hoá dự báo dưới đây sẽ được gọi là 'đơn vị dự báo'. Đơn vị phân tách thu được sau khi phân tách đơn vị dự báo có thể bao gồm đơn vị dự báo và đơn vị dữ liệu thu được sau khi phân tách ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của đơn vị dự báo. Đơn vị phân tách là đơn vị dữ liệu được tạo ra khi đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá được phân tách, và đơn vị dự báo có thể là đơn vị phân tách có kích thước bằng với đơn vị mã hoá.

Ví dụ, đơn vị mã hoá $2N \times 2N$ (trong đó N là số nguyên dương) không được phân tách tiếp và trở thành đơn vị dự báo $2N \times 2N$, còn kích thước của đơn vị phân tách thì có thể bằng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Ví dụ về chế độ phân tách theo phương án thực hiện sáng chế có thể lựa chọn các chế độ phân tách sao cho các đơn vị phân tách đối xứng thu được sau khi phân tách theo dạng đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, các đơn vị phân tách thu được sau khi phân tách theo dạng không đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, như $1:n$ hoặc $n:1$, các đơn vị phân tách thu được sau khi phân tách theo dạng hình học trên đơn vị dự báo, hoặc các đơn vị phân tách có các hình dạng tùy ý.

Chế độ dự báo của đơn vị dự báo có thể là ít nhất một chế độ trong số chế độ dự báo

nội cấu trúc, chế độ dự báo liên cấu trúc và chế độ nhảy cách. Ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc và chế độ dự báo liên cấu trúc có thể được thực hiện trên đơn vị phân tách $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ hoặc $N \times N$. Ngoài ra, chế độ nhảy cách chỉ có thể được thực hiện trên đơn vị phân tách $2N \times 2N$. Quy trình mã hoá được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự báo trong đơn vị mã hoá, từ đó chọn chế độ dự báo có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể không chỉ thực hiện thao tác biến đổi trên dữ liệu hình ảnh trong đơn vị mã hoá dựa vào không chỉ có mỗi đơn vị mã hoá để mã hoá dữ liệu hình ảnh, mà còn thực hiện thao tác biến đổi trên dữ liệu hình ảnh dựa vào đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hoá. Để thực hiện thao tác biến đổi trong đơn vị mã hoá, có thể thực hiện thao tác biến đổi dựa vào đơn vị biến đổi có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hoá. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị dữ liệu trong chế độ dự báo nội cấu trúc và là đơn vị biến đổi trong chế độ dự báo liên cấu trúc.

Đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hoá có thể được phân tách đệ quy ra thành các vùng có kích thước nhỏ hơn theo cách giống như đơn vị mã hoá được phân tách theo cấu trúc cây theo phương án thực hiện sáng chế. Do đó, dữ liệu dư trong đơn vị mã hoá có thể được phân tách theo đơn vị biến đổi có cấu trúc cây theo các độ sâu biến đổi.

Độ sâu biến đổi chỉ báo số lần phân tách để đạt được đơn vị biến đổi sau khi phân tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá cũng có thể được thiết lập trong đơn vị biến đổi theo phương án thực hiện sáng chế. Ví dụ, trong đơn vị mã hoá hiện thời $2N \times 2N$, độ sâu biến đổi có thể bằng 0 khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng $2N \times 2N$, có thể bằng 1 khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng $N \times N$, và có thể bằng 2 khi kích thước của đơn vị biến đổi bằng $N/2 \times N/2$. Nói cách khác, đơn vị biến đổi có cấu trúc cây có thể được thiết lập theo các độ sâu biến đổi.

Thông tin phân tách theo độ sâu không chỉ cần có thông tin về độ sâu mà còn cần có thông tin liên quan đến quy trình mã hoá dự báo và biến đổi. Do đó, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 không chỉ xác định độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất, mà còn xác định chế độ phân tách để phân tách đơn vị dự báo ra thành đơn vị phân tách, chế độ dự báo theo các đơn vị dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi để biến đổi.

Các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây trong đơn vị mã hoá lớn nhất và các phương

pháp xác định đơn vị dự báo/phân tách và đơn vị biến đổi theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.20.

Bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể xác định sai số mã hoá của các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn bằng cách sử dụng phương pháp tối ưu hoá tỷ lệ-độ méo dựa vào nhân số Lagrange.

Bộ phận xuất 130 xuất ra dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất, dữ liệu hình ảnh này được mã hoá dựa vào ít nhất một độ sâu được xác định bằng bộ xác định đơn vị mã hoá 120, và thông tin phân tách theo độ sâu, trong các dòng bit.

Dữ liệu hình ảnh đã mã hoá có thể thu được bằng cách mã hoá dữ liệu dư của hình ảnh.

Thông tin phân tách theo độ sâu có thể là thông tin về độ sâu, thông tin về chế độ phân tách trong đơn vị dự báo, thông tin về chế độ dự báo, và thông tin phân tách của đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu cuối có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, để chỉ báo việc mã hoá được thực hiện trên các đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới thay vì độ sâu hiện thời. Nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời là độ sâu cuối, thì đơn vị mã hoá hiện thời được mã hoá, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định là sẽ không phân tách đơn vị mã hoá hiện thời xuống đến độ sâu ở mức dưới. Mặt khác, nếu độ sâu hiện thời của đơn vị mã hoá hiện thời chưa phải là độ sâu cuối, thì quy trình mã hoá được thực hiện trên đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới, và do đó thông tin phân tách có thể được xác định là sẽ phân tách đơn vị mã hoá hiện thời để thu được các đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới.

Nếu độ sâu hiện thời chưa phải là độ sâu cuối, thì quy trình mã hoá được thực hiện trên đơn vị mã hoá được phân tách ra thành đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới. Vì ít nhất một đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới có mặt ở trong một đơn vị mã hoá ở độ sâu hiện thời, nên quy trình mã hoá được thực hiện lặp lại trên mỗi đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới, và do đó quy trình mã hoá có thể được thực hiện đệ quy cho các đơn vị mã hoá có cùng một độ sâu.

Vì các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được xác định cho một đơn vị mã hoá lớn nhất,

và thông tin phân tách được xác định cho đơn vị mã hoá ở một độ sâu, nên ít nhất một thông tin phân tách có thể được xác định cho một đơn vị mã hoá lớn nhất. Ngoài ra, độ sâu của dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hoá lớn nhất có thể là khác nhau tùy theo vị trí vì dữ liệu hình ảnh được phân tách theo thứ bậc dựa vào độ sâu, và do đó độ sâu và thông tin phân tách có thể được thiết lập cho dữ liệu hình ảnh.

Vì vậy, bộ phận xuất 130 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể phân định độ sâu tương ứng và thông tin mã hoá liên quan đến chế độ mã hoá cho ít nhất một đơn vị trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất có trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Đơn vị nhỏ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế là đơn vị dữ liệu có dạng hình vuông thu được sau khi phân tách đơn vị mã hoá nhỏ nhất tạo nên độ sâu ở mức dưới cùng ra làm 4 phần. Theo cách khác, đơn vị nhỏ nhất theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có dạng hình vuông lớn nhất có thể nằm ở trong tất cả các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo, các đơn vị phân tách và các đơn vị biến đổi có trong đơn vị mã hoá lớn nhất.

Ví dụ, thông tin mã hoá được xuất ra bằng bộ phận xuất 130 có thể được phân loại ra thành thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn, và thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo. Thông tin mã hoá theo các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn có thể là thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước của các đơn vị phân tách. Thông tin mã hoá theo các đơn vị dự báo có thể là thông tin về hướng đánh giá của chế độ dự báo liên cấu trúc, thông tin về chỉ số của hình ảnh chuẩn của chế độ dự báo liên cấu trúc, thông tin về vectơ chuyển động, thông tin về thành phần màu của chế độ dự báo nội cấu trúc, và thông tin về phương pháp nội suy của chế độ dự báo nội cấu trúc.

Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá được xác định theo hình ảnh, lát hình ảnh hoặc nhóm hình ảnh (Group Of Pictures, GOP), và thông tin về độ sâu lớn nhất có thể được chèn vào phần đầu của dòng bit, tập hợp thông số dãy hình ảnh hoặc tập hợp thông số hình ảnh.

Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi cho phép đối với dữ liệu video hiện thời, và thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi cũng có thể được xuất ra từ phần đầu của dòng bit, tập hợp thông số dãy hình ảnh hoặc tập hợp thông số hình

ảnh. Bộ phận xuất 130 có thể mã hoá và xuất ra thông tin tham chiếu liên quan đến quy trình dự báo, thông tin dự báo và thông tin về loại lát hình ảnh.

Trong thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo phương án thực hiện đơn giản nhất, đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn có thể là đơn vị mã hoá thu được sau khi phân chia chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức trên, tức là ở trên một mức, ra làm hai phần. Nói cách khác, khi kích thước của đơn vị mã hoá ở độ sâu hiện thời bằng $2N \times 2N$, thì kích thước của đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới bằng $N \times N$. Ngoài ra, đơn vị mã hoá với độ sâu hiện thời có kích thước bằng $2N \times 2N$ có thể có chứa nhiều nhất là bốn đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới có kích thước bằng $N \times N$.

Do đó, thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 có thể tạo ra các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây bằng cách xác định các đơn vị mã hoá có hình dạng tối ưu và kích thước tối ưu cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, dựa vào kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất và độ sâu lớn nhất được xác định có xem xét đến các đặc trưng của hình ảnh hiện thời. Ngoài ra, vì quy trình mã hoá có thể được thực hiện trên mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất bằng cách sử dụng một chế độ dự báo bất kỳ trong số nhiều chế độ dự báo và biến đổi khác nhau, nên chế độ mã hoá tối ưu có thể được xác định có xem xét đến các đặc trưng của đơn vị mã hoá có các kích thước hình ảnh khác nhau.

Do đó, nếu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn được mã hoá theo khối ảnh lớn thông thường, thì số lượng khối ảnh lớn trong mỗi hình ảnh sẽ tăng lên quá nhiều. Do đó, số lượng thông tin nén được tạo ra cho mỗi khối ảnh lớn tăng lên, và vì vậy khó có thể truyền thông tin nén và hiệu quả nén dữ liệu sẽ giảm xuống. Tuy nhiên, nhờ sử dụng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế, hiệu quả nén hình ảnh có thể tăng lên vì đơn vị mã hoá được điều chỉnh có xem xét đến các đặc trưng của hình ảnh vừa tăng kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá vừa xem xét đến kích thước của hình ảnh.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.1A có thể có số lượng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 đúng bằng số lượng lớp, để mã hoá các hình ảnh một lớp theo các lớp của dữ liệu video có nhiều lớp. Ví dụ, bộ mã hoá lớp thứ nhất có thể có một thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 và bộ mã hoá lớp thứ hai 16 có thể có số lượng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 đúng bằng số lượng lớp thứ hai.

Khi thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 mã hoá các hình ảnh lớp thứ nhất, thì bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể xác định, cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, đơn vị dự báo để dự báo liên cấu trúc theo các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và có thể thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc theo các đơn vị dự báo.

Ngay cả khi thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 mã hoá các hình ảnh lớp thứ hai, thì bộ xác định đơn vị mã hoá 120 có thể xác định, cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, các đơn vị mã hoá và các đơn vị dự báo có cấu trúc cây, và có thể thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc theo các đơn vị dự báo.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 có thể mã hoá mức chênh lệch độ chói để bù cho mức chênh lệch độ chói giữa hình ảnh lớp thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai. Tuy nhiên, việc có thực hiện thao tác bù độ chói hay không có thể được xác định theo chế độ mã hoá của đơn vị mã hoá. Ví dụ, thao tác bù độ chói chỉ có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo có kích thước bằng $2N \times 2N$.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 200 theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị giải mã dữ liệu video có chế độ dự báo dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 200 theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm bộ thu 210, bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 và bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230. Để cho thuận tiện, thiết bị giải mã dữ liệu video có chế độ dự báo dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá theo cấu trúc cây 200 theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được gọi tắt là 'thiết bị giải mã dữ liệu video 200'.

Các thuật ngữ, như đơn vị mã hoá, độ sâu, đơn vị dự báo, đơn vị biến đổi và thông tin phân tách, để thực hiện các quy trình giải mã của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế được định nghĩa giống như đã nêu ở trên dựa vào Fig.8 và thiết bị mã hoá dữ liệu video 100.

Bộ thu 210 thu và phân tích cú pháp cho dòng bit chứa dữ liệu video đã mã hoá. Bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 tách ra dữ liệu hình ảnh đã mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá từ dòng bit đã được phân tích cú pháp, trong đó các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, và xuất ra dữ liệu hình ảnh đã tách cho bộ giải

mã dữ liệu hình ảnh 230. Bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể tách ra thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá của hình ảnh hiện thời, từ phần đầu của hình ảnh hiện thời, tập hợp thông số dãy hình ảnh hoặc tập hợp thông số hình ảnh.

Ngoài ra, bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 tách ra độ sâu cuối và thông tin phân tách cho các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, từ dòng bit đã được phân tích cú pháp. Độ sâu cuối và thông tin phân tách đã tách được xuất ra cho bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230. Tức là, dữ liệu hình ảnh trong dòng bit được phân tách ra thành đơn vị mã hoá lớn nhất sao cho bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 giải mã dữ liệu hình ảnh của mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất đó.

Độ sâu và thông tin phân tách theo đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được thiết lập cho ít nhất một thông tin độ sâu, và thông tin phân tách có thể là thông tin về chế độ phân tách của đơn vị mã hoá tương ứng, thông tin về chế độ dự báo, và thông tin phân tách của đơn vị biến đổi. Ngoài ra, thông tin phân tách theo độ sâu có thể được tách ra dưới dạng thông tin về độ sâu.

Độ sâu và thông tin phân tách theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất được tách ra bằng bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 là độ sâu và thông tin phân tách được xác định là tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi bộ mã hoá, như thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế, thực hiện lặp lại quy trình mã hoá trên mỗi đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn theo mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Do đó, thiết bị giải mã dữ liệu video 200 có thể khôi phục hình ảnh bằng cách giải mã dữ liệu hình ảnh theo độ sâu mã hoá và chế độ mã hoá tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Vì thông tin mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế liên quan đến độ sâu và chế độ mã hoá có thể được phân định cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá tương ứng, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất, nên bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 có thể tách ra độ sâu và thông tin phân tách theo các đơn vị dữ liệu định trước. Nếu độ sâu và thông tin phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất tương ứng được ghi theo các đơn vị dữ liệu định trước, thì các đơn vị dữ liệu định trước được phân định cùng một độ sâu và cùng một thông tin phân tách có thể được coi là các đơn vị dữ liệu nằm ở trong cùng một đơn vị mã hoá lớn nhất.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể khôi phục hình ảnh hiện thời bằng cách giải

mã dữ liệu hình ảnh trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất dựa vào độ sâu và thông tin phân tách theo đơn vị mã hoá lớn nhất. Tức là, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu hình ảnh đã mã hoá dựa vào thông tin đã tách ra liên quan đến chế độ phân tách, chế độ dự báo và đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây ở trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Quy trình giải mã có thể có quy trình dự báo bao gồm các thao tác dự báo nội cấu trúc, bù chuyển động và biến đổi ngược.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc hoặc bù chuyển động theo chế độ phân tách và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hoá, dựa vào thông tin về chế độ phân tách và chế độ dự báo của đơn vị dự báo trong đơn vị mã hoá theo độ sâu.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể đọc thông tin về đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây cho mỗi đơn vị mã hoá để thực hiện bước biến đổi ngược dựa vào các đơn vị biến đổi cho mỗi đơn vị mã hoá, để biến đổi ngược cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Nhờ bước biến đổi ngược, giá trị điểm ảnh ở miền không gian của đơn vị mã hoá có thể được tái tạo.

Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể xác định độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu. Nếu thông tin phân tách chỉ báo rằng dữ liệu hình ảnh không được phân tách tiếp ở độ sâu hiện thời, thì độ sâu hiện thời là độ sâu cuối. Do đó, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu đã mã hoá trong đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời bằng cách sử dụng thông tin về chế độ phân tách của đơn vị dự báo, chế độ dự báo, và kích thước của đơn vị biến đổi.

Tức là, các đơn vị dữ liệu chứa thông tin mã hoá có thông tin phân tách giống nhau có thể được thu thập sau khi xem xét các thông tin mã hoá được phân định cho đơn vị dữ liệu định trước trong số đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất, và các đơn vị dữ liệu đã thu thập có thể được coi là một đơn vị dữ liệu cần giải mã bằng bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 ở cùng một chế độ mã hoá. Như vậy, đơn vị mã hoá hiện thời có thể được giải mã bằng cách thu được thông tin về chế độ mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá.

Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.2A có thể có số lượng thiết bị giải mã dữ liệu video 200 đúng bằng số lượng góc nhìn, để khôi phục các hình ảnh lớp thứ nhất và các hình ảnh lớp thứ hai bằng cách giải mã dòng dữ

liệu hình ảnh lớp thứ nhất thu được và dòng dữ liệu hình ảnh lớp thứ hai thu được.

Khi thu được dòng dữ liệu hình ảnh lớp thứ nhất, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 có thể phân tách các mẫu của các hình ảnh lớp thứ nhất được tách ra từ dòng dữ liệu hình ảnh lớp thứ nhất bằng bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 ra thành các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây. Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể khôi phục các hình ảnh lớp thứ nhất bằng cách thực hiện bước bù chuyển động theo các đơn vị dự báo để dự báo liên cấu trúc, trên các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây thu được sau khi phân tách các mẫu của các hình ảnh lớp thứ nhất.

Khi thu được dòng dữ liệu hình ảnh lớp thứ hai, bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 có thể phân tách các mẫu của các hình ảnh lớp thứ hai được tách ra từ dòng dữ liệu hình ảnh lớp thứ hai bằng bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 ra thành các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây. Bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 có thể khôi phục các hình ảnh lớp thứ hai bằng cách thực hiện bước bù chuyển động theo các đơn vị dự báo để dự báo liên cấu trúc, trên các đơn vị mã hoá thu được sau khi phân tách các mẫu của các hình ảnh lớp thứ hai.

Bộ tách 220 có thể thu được thông tin liên quan đến sai số độ chói từ dòng bit để bù cho mức chênh lệch độ chói giữa hình ảnh lớp thứ nhất và hình ảnh lớp thứ hai. Tuy nhiên, việc có thực hiện bước bù độ chói hay không có thể được xác định theo chế độ mã hoá của đơn vị mã hoá. Ví dụ, bước bù độ chói chỉ có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo có kích thước bằng $2N \times 2N$.

Do đó, thiết bị giải mã dữ liệu video 200 có thể thu được thông tin về ít nhất một đơn vị mã hoá tạo ra sai số mã hoá nhỏ nhất khi quy trình mã hoá được thực hiện đệ quy cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất, và có thể sử dụng thông tin này để giải mã hình ảnh hiện thời. Nói cách khác, các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây được xác định là đơn vị mã hoá tối ưu trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được giải mã.

Do đó, ngay cả khi dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao và có lượng dữ liệu lớn, thì dữ liệu hình ảnh đó vẫn có thể được giải mã và tái tạo có hiệu quả bằng cách sử dụng kích thước của đơn vị mã hoá và chế độ mã hoá, được xác định thích ứng theo các đặc trưng của dữ liệu hình ảnh, bằng cách sử dụng thông tin phân tách tối ưu thu được từ bộ mã hoá.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện khái niệm về đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Kích thước của đơn vị mã hoá có thể được biểu diễn dưới dạng chiều rộng x chiều cao, và có thể bằng 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8. Đơn vị mã hoá 64x64 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách 64x64, 64x32, 32x64 hoặc 32x32, và đơn vị mã hoá 32x32 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách 32x32, 32x16, 16x32 hoặc 16x16, đơn vị mã hoá 16x16 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách 16x16, 16x8, 8x16 hoặc 8x8, và đơn vị mã hoá 8x8 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách 8x8, 8x4, 4x8 hoặc 4x4.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải bằng 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá bằng 64, và độ sâu lớn nhất bằng 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải bằng 1920x1080, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá bằng 64, và độ sâu lớn nhất bằng 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải bằng 352x288, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá bằng 16, và độ sâu lớn nhất bằng 1. Độ sâu lớn nhất được thể hiện trên Fig.10 biểu thị tổng số lần phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất.

Nếu dữ liệu hình ảnh có độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, thì kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá có thể là lớn để cho không chỉ tăng hiệu quả mã hoá mà còn phản ánh chính xác các đặc trưng của hình ảnh. Do đó, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hoá của dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn so với dữ liệu video 330 có thể bằng 64.

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 310 bằng 2, nên các đơn vị mã hoá 315 của dữ liệu video 310 có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài bằng 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài bằng 32 và 16 vì độ sâu được tăng dần qua hai lớp sau khi phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất hai lần. Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 330 bằng 1, nên các đơn vị mã hoá 335 của dữ liệu video 330 có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài bằng 16, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài bằng 8 vì độ sâu được tăng thêm qua một lớp sau khi phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất một lần.

Vì độ sâu lớn nhất của dữ liệu video 320 bằng 3, nên các đơn vị mã hoá 325 của dữ

liệu video 320 có thể là đơn vị mã hoá lớn nhất có kích thước theo trục dài bằng 64, và các đơn vị mã hoá có kích thước theo trục dài bằng 32, 16 và 8 vì độ sâu được tăng dần qua 3 lớp sau khi phân tách đơn vị mã hoá lớn nhất ba lần. Khi độ sâu tăng lên, thì những thông tin chi tiết có thể được biểu diễn chính xác.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện bộ mã hoá hình ảnh 400 dựa vào các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Bộ mã hoá hình ảnh 400 theo các phương án thực hiện sáng chế thực hiện các thao tác của bộ xác định đơn vị mã hoá 120 trong thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 để mã hoá dữ liệu hình ảnh. Nói cách khác, bộ dự báo nội cấu trúc 420 thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc trên các đơn vị mã hoá ở chế độ dự báo nội cấu trúc, trong hình ảnh hiện thời 405, cho mỗi đơn vị dự báo, và bộ dự báo liên cấu trúc 415 thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên các đơn vị mã hoá ở chế độ dự báo liên cấu trúc bằng cách sử dụng hình ảnh hiện thời 405 và hình ảnh chuẩn thu được bằng bộ nhớ đệm hình ảnh đã khôi phục 410, cho mỗi đơn vị dự báo. Hình ảnh hiện thời 405 có thể được phân tách ra thành các đơn vị mã hoá lớn nhất, và sau đó các đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được mã hoá tuần tự. Trong đó, quy trình mã hoá có thể được thực hiện trên các đơn vị mã hoá được phân tách theo cấu trúc cây từ đơn vị mã hoá lớn nhất.

Dữ liệu dư được tạo ra bằng cách lấy dữ liệu của hình ảnh hiện thời 405 cần mã hoá trừ đi dữ liệu dự báo của đơn vị mã hoá ở mỗi chế độ được xuất ra từ bộ dự báo nội cấu trúc 420 hoặc bộ dự báo liên cấu trúc 415, và dữ liệu dư này được xuất ra dưới dạng hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá thông qua bộ biến đổi 425 và bộ lượng tử hoá 430 cho mỗi đơn vị biến đổi. Hệ số biến đổi đã lượng tử hoá được tái tạo trở thành dữ liệu dư ở miền không gian thông qua bộ lượng tử hoá ngược 445 và bộ biến đổi ngược 450. Dữ liệu dư ở miền không gian được cộng với dữ liệu dự báo của đơn vị mã hoá ở mỗi chế độ được xuất ra từ bộ dự báo nội cấu trúc 420 hoặc bộ dự báo liên cấu trúc 415 sẽ được tái tạo để tạo thành dữ liệu ở miền không gian của đơn vị mã hoá của hình ảnh hiện thời 405. Dữ liệu ở miền không gian đi qua bộ tách khối 455 và bộ phận thực hiện thủ tục dịch chuyển thích ứng với mẫu (Sample Adaptive Offset, SAO) 460 và do đó hình ảnh đã khôi phục được tạo ra. Hình ảnh đã khôi phục được lưu trữ vào bộ nhớ đệm hình ảnh đã khôi phục 410. Các hình ảnh đã khôi phục lưu trữ trong bộ nhớ đệm hình ảnh đã khôi phục

410 có thể được dùng làm hình ảnh chuẩn để dự báo liên cấu trúc cho hình ảnh khác. Hệ số biến đổi đã lượng tử hoá thu được thông qua bộ biến đổi 425 và bộ lượng tử hoá 430 có thể được xuất ra dưới dạng dòng bit 440 thông qua bộ mã hoá entropy 435.

Để cho bộ mã hoá hình ảnh 400 theo phương án thực hiện sáng chế được dùng trong thiết bị mã hoá dữ liệu video 100, thì các bộ phận của bộ mã hoá hình ảnh 400, tức là bộ dự báo liên cấu trúc 415, bộ dự báo nội cấu trúc 420, bộ biến đổi 425, bộ lượng tử hoá 430, bộ mã hoá entropy 435, bộ lượng tử hoá ngược 445, bộ biến đổi ngược 450, bộ tách khối 455 và bộ phận thực hiện thủ tục SAO 460, thực hiện các thao tác dựa vào mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây ở trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự báo nội cấu trúc 420 và bộ dự báo liên cấu trúc 415 có thể xác định chế độ phân tách và chế độ dự báo của mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây có xem xét đến kích thước lớn nhất và độ sâu lớn nhất của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời, và bộ biến đổi 425 có thể xác định xem có hay không phân tách đơn vị biến đổi theo cây tứ phân trong mỗi đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện bộ giải mã hình ảnh 500 dựa vào các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Bộ giải mã entropy 515 phân tích cú pháp cho dữ liệu hình ảnh đã mã hoá cần giải mã và thông tin mã hoá cần thiết để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu hình ảnh đã mã hoá là hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá, và bộ lượng tử hoá ngược 520 và bộ biến đổi ngược 525 khôi phục dữ liệu dư từ hệ số biến đổi đã được lượng tử hoá.

Bộ dự báo nội cấu trúc 540 thực hiện quy trình dự báo nội cấu trúc trên đơn vị mã hoá ở chế độ dự báo nội cấu trúc theo các đơn vị dự báo. Bộ dự báo liên cấu trúc thực hiện quy trình dự báo liên cấu trúc trên đơn vị mã hoá ở chế độ dự báo liên cấu trúc từ hình ảnh hiện thời theo các đơn vị dự báo, bằng cách sử dụng hình ảnh chuẩn thu được bằng bộ nhớ đệm hình ảnh đã khôi phục 530.

Dữ liệu ở miền không gian của các đơn vị mã hoá của hình ảnh hiện thời được khôi phục bằng cách cộng dữ liệu dư và dữ liệu dự báo của đơn vị mã hoá ở mỗi chế độ thông

qua bộ dự báo nội cấu trúc 540 hoặc bộ dự báo liên cấu trúc 535, và dữ liệu ở miền không gian có thể được xuất ra dưới dạng hình ảnh đã khôi phục thông qua bộ tách khối 545 và bộ phận thực hiện thủ tục SAO 550. Ngoài ra, các hình ảnh đã khôi phục được lưu trữ trong bộ nhớ đệm hình ảnh đã khôi phục 530 có thể được xuất ra dưới dạng các hình ảnh chuẩn.

Để giải mã dữ liệu hình ảnh trong bộ giải mã dữ liệu hình ảnh 230 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200, có thể thực hiện các thao tác ở phía sau bộ giải mã entropy 515 của bộ giải mã hình ảnh 500 theo một số phương án thực hiện sáng chế.

Để cho bộ giải mã hình ảnh 500 được dùng trong thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo một số phương án thực hiện sáng chế, thì các bộ phận của bộ giải mã hình ảnh 500, tức là bộ giải mã entropy 515, bộ lượng tử hoá ngược 520, bộ biến đổi ngược 525, bộ dự báo nội cấu trúc 540, bộ dự báo liên cấu trúc 535, bộ tách khối 545 và bộ phận thực hiện thủ tục SAO 550, có thể thực hiện các thao tác dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây ở trong mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất.

Cụ thể, bộ dự báo nội cấu trúc 540 và bộ dự báo liên cấu trúc 535 xác định chế độ phân tách và chế độ dự báo theo mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 525 có thể xác định xem có hay không phân tách đơn vị biến đổi theo cây tứ phân trong mỗi đơn vị mã hoá.

Quy trình mã hoá trên Fig.11 và quy trình giải mã trên Fig.12 lần lượt là quy trình mã hoá dòng dữ liệu video và quy trình giải mã dòng dữ liệu video trên một lớp. Do đó, khi bộ mã hoá 16 trên Fig.1A mã hoá dòng dữ liệu video có ít nhất hai lớp, thì thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 trên Fig.1A có thể có số lượng bộ mã hoá hình ảnh 400 đúng bằng số lượng lớp. Tương tự, khi bộ giải mã 22 trên Fig.2A giải mã dòng dữ liệu video có ít nhất hai lớp, thì thiết bị giải mã dữ liệu video 200 trên Fig.2A có thể có số lượng bộ giải mã hình ảnh 500 đúng bằng số lượng lớp.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá và chế độ phân tách theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế và thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế sử dụng các đơn vị mã

hoá theo thứ bậc để xem xét các đặc trưng của hình ảnh. Chiều cao lớn nhất, chiều rộng lớn nhất và độ sâu lớn nhất của các đơn vị mã hoá có thể được xác định thích ứng theo các đặc trưng của hình ảnh, hoặc có thể được thiết lập khác nhau tùy theo yêu cầu của người dùng. Kích thước của các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn có thể được xác định theo kích thước lớn nhất định trước của đơn vị mã hoá.

Trong cấu trúc theo thứ bậc 600 của các đơn vị mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế, chiều cao lớn nhất và chiều rộng lớn nhất của các đơn vị mã hoá đều bằng 64, và độ sâu lớn nhất bằng 3. Trong trường hợp này, độ sâu lớn nhất biểu thị tổng số lần mà đơn vị mã hoá được phân tách từ đơn vị mã hoá lớn nhất đến đơn vị mã hoá nhỏ nhất. Vì độ sâu tăng dần trên trục dọc của cấu trúc theo thứ bậc 600 của các đơn vị mã hoá theo phương án thực hiện sáng chế, nên chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn đều được phân tách. Ngoài ra, đơn vị dự báo và các đơn vị phân tách, là cơ sở để mã hoá dự báo cho mỗi đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn, được thể hiện trên trục ngang của cấu trúc theo thứ bậc 600.

Tức là, đơn vị mã hoá 610 là đơn vị mã hoá lớn nhất trong cấu trúc theo thứ bậc 600, trong đó độ sâu bằng 0 và kích thước, tức là chiều cao nhân với chiều rộng, bằng 64×64 . Độ sâu tăng dần trên trục dọc, và đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32×32 và độ sâu bằng 1, đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16×16 và độ sâu bằng 2, và đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8×8 và độ sâu bằng 3. Đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8×8 và độ sâu bằng 3 là đơn vị mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo và các đơn vị phân tách của đơn vị mã hoá được sắp xếp trên trục ngang theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hoá 610 có kích thước bằng 64×64 và độ sâu bằng 0 là đơn vị dự báo, thì đơn vị dự báo này có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách nằm ở trong đơn vị mã hoá 610 có kích thước bằng 64×64 , tức là đơn vị phân tách 610 có kích thước bằng 64×64 , các đơn vị phân tách 612 có kích thước bằng 64×32 , các đơn vị phân tách 614 có kích thước bằng 32×64 , hoặc các đơn vị phân tách 616 có kích thước bằng 32×32 .

Cũng như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32×32 và độ sâu bằng 1 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách nằm ở trong đơn vị mã hoá 620 có kích thước bằng 32×32 , tức là đơn vị phân tách 620 có kích thước bằng 32×32 ,

các đơn vị phân tách 622 có kích thước bằng 32×16 , các đơn vị phân tách 624 có kích thước bằng 16×32 , và các đơn vị phân tách 626 có kích thước bằng 16×16 .

Cũng như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16×16 và độ sâu bằng 2 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách nằm ở trong đơn vị mã hoá 630 có kích thước bằng 16×16 , tức là đơn vị phân tách có kích thước bằng 16×16 nằm ở trong đơn vị mã hoá 630, các đơn vị phân tách 632 có kích thước bằng 16×8 , các đơn vị phân tách 634 có kích thước bằng 8×16 , và các đơn vị phân tách 636 có kích thước bằng 8×8 .

Cũng như vậy, đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8×8 và độ sâu bằng 3 có thể được phân tách ra thành các đơn vị phân tách nằm ở trong đơn vị mã hoá 640 có kích thước bằng 8×8 , tức là đơn vị phân tách 640 có kích thước bằng 8×8 nằm ở trong đơn vị mã hoá 640, các đơn vị phân tách 642 có kích thước bằng 8×4 , các đơn vị phân tách 644 có kích thước bằng 4×8 , và các đơn vị phân tách 646 có kích thước bằng 4×4 .

Để xác định độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất 610, bộ xác định đơn vị mã hoá 120 của thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế thực hiện quy trình mã hoá cho các đơn vị mã hoá tương ứng với từng độ sâu có trong đơn vị mã hoá lớn nhất 610.

Số lượng đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn chứa dữ liệu trong cùng một khoảng và có cùng một kích thước sẽ tăng lên khi độ sâu tăng dần. Ví dụ, cần có bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 2 để chứa đựng dữ liệu có trong một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 1. Do đó, để so sánh các kết quả mã hoá của cùng một dữ liệu theo độ sâu, thì đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 1 và bốn đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu bằng 2 đều được mã hoá.

Để thực hiện quy trình mã hoá cho độ sâu hiện thời, có thể chọn trong số các độ sâu ra một độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất để làm độ sâu hiện thời, sau khi thực hiện quy trình mã hoá cho mỗi đơn vị dự báo trong các đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu hiện thời, theo trục ngang của cấu trúc theo thứ bậc 600. Theo cách khác, có thể tìm được sai số mã hoá nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hoá nhỏ nhất theo độ sâu, sau khi thực hiện quy trình mã hoá cho từng độ sâu khi độ sâu tăng dần trên trục dọc của cấu trúc

theo thứ bậc 600. Độ sâu và chế độ phân tách có sai số mã hoá nhỏ nhất trong đơn vị mã hoá lớn nhất 610 có thể được chọn làm độ sâu và chế độ phân tách cho đơn vị mã hoá lớn nhất 610.

Fig.14 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa đơn vị mã hoá và các đơn vị biến đổi theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế mã hoá hoặc giải mã hình ảnh theo các đơn vị mã hoá có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước của đơn vị mã hoá lớn nhất cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất. Kích thước của các đơn vị biến đổi để biến đổi trong khi mã hoá có thể được chọn dựa vào các đơn vị dữ liệu không lớn hơn đơn vị mã hoá tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế, nếu kích thước của đơn vị mã hoá 710 bằng 64×64 , thì thao tác biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đơn vị biến đổi 720 có kích thước bằng 32×32 .

Ngoài ra, dữ liệu của đơn vị mã hoá 710 có kích thước bằng 64×64 có thể được mã hoá bằng cách thực hiện thao tác biến đổi trên mỗi đơn vị biến đổi có kích thước bằng 32×32 , 16×16 , 8×8 và 4×4 , các kích thước này đều nhỏ hơn kích thước 64×64 , và sau đó đơn vị biến đổi có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được chọn.

Fig.15 là sơ đồ thể hiện thông tin mã hoá theo các phương án thực hiện sáng chế.

Bộ phận xuất 130 của thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá và truyền thông tin về chế độ phân tách 800, thông tin về chế độ dự báo 810, và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi 820 cho mỗi đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu, để làm thông tin phân tách.

Thông tin 800 là thông tin về hình dạng của đơn vị phân tách thu được sau khi phân tách đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá hiện thời, trong đó đơn vị phân tách này là đơn vị dữ liệu để mã hoá dự báo cho đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị mã hoá hiện thời CU_0 có kích thước bằng $2N \times 2N$ có thể được phân tách ra thành một đơn vị phân tách bất kỳ trong số đơn vị phân tách 802 có kích thước bằng $2N \times 2N$, đơn vị phân tách 804 có

kích thước bằng $2N \times N$, đơn vị phân tách 806 có kích thước bằng $N \times 2N$, và đơn vị phân tách 808 có kích thước bằng $N \times N$. Trong trường hợp này, thông tin về chế độ phân tách 800 được thiết lập để chỉ báo một đơn vị phân tách trong số đơn vị phân tách 804 có kích thước bằng $2N \times N$, đơn vị phân tách 806 có kích thước bằng $N \times 2N$, và đơn vị phân tách 808 có kích thước bằng $N \times N$.

Thông tin 810 chỉ báo chế độ dự báo của mỗi đơn vị phân tách. Ví dụ, thông tin 810 có thể chỉ báo chế độ mã hoá dự báo được thực hiện trên một đơn vị phân tách được chỉ báo bằng thông tin 800, tức là chế độ dự báo nội cấu trúc 812, chế độ dự báo liên cấu trúc 814 hoặc chế độ nhảy cách 816.

Thông tin 820 chỉ báo đơn vị biến đổi cần dựa vào khi thao tác biến đổi được thực hiện trên đơn vị mã hoá hiện thời. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi nội cấu trúc thứ nhất 822, đơn vị biến đổi nội cấu trúc thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên cấu trúc thứ nhất 826 hoặc đơn vị biến đổi liên cấu trúc thứ hai 828.

Bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể tách ra và sử dụng các thông tin 800, 810 và 820 để giải mã, theo mỗi đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thông tin phân tách có thể được dùng để chỉ báo sự thay đổi độ sâu. Thông tin phân tách chỉ báo về việc đơn vị mã hoá ở độ sâu hiện thời có được phân tách ra thành các đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới hay không.

Đơn vị dự báo 910 để mã hoá dự báo cho đơn vị mã hoá 900 có độ sâu bằng 0 và kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$ có thể chứa các đơn vị phân tách của chế độ phân tách 912 có kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$, chế độ phân tách 914 có kích thước bằng $2N_0 \times N_0$, chế độ phân tách 916 có kích thước bằng $N_0 \times 2N_0$, và chế độ phân tách 918 có kích thước bằng $N_0 \times N_0$. Fig.9 chỉ thể hiện các đơn vị phân tách từ 912 đến 918 thu được sau khi phân tách đối xứng đơn vị dự báo, tuy nhiên, chế độ phân tách không chỉ giới hạn ở đó, và các đơn vị phân tách của đơn vị dự báo có thể là các đơn vị phân tách không đối xứng, các đơn vị phân tách có hình dạng định trước, và các đơn vị phân tách có dạng hình

học.

Quy trình mã hoá dự báo được thực hiện lặp lại trên một đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$, hai đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_0 \times N_0$, hai đơn vị phân tách có kích thước bằng $N_0 \times 2N_0$, và bốn đơn vị phân tách có kích thước bằng $N_0 \times N_0$, theo từng chế độ phân tách. Quy trình mã hoá dự báo ở chế độ dự báo nội cấu trúc và chế độ dự báo liên cấu trúc có thể được thực hiện trên các đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times N_0$. Quy trình mã hoá dự báo ở chế độ nhảy cách chỉ được thực hiện trên đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu sai số mã hoá ở một trong số các chế độ phân tách 912, 914 và 916 là sai số mã hoá nhỏ nhất, thì đơn vị dự báo 910 có thể không được phân tách xuống đến độ sâu ở mức dưới.

Nếu sai số mã hoá ở chế độ phân tách 918 là sai số mã hoá nhỏ nhất, thì độ sâu sẽ thay đổi từ 0 thành 1 để phân tách theo chế độ phân tách 918 ở bước 920, và quy trình mã hoá được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_0 \times N_0$ để tìm ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Đơn vị dự báo 940 để mã hoá dự báo cho đơn vị mã hoá 930 có độ sâu bằng 1 và kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể chứa các đơn vị phân tách của chế độ phân tách 942 có kích thước bằng $2N_1 \times 2N_1$, chế độ phân tách 944 có kích thước bằng $2N_1 \times N_1$, chế độ phân tách 946 có kích thước bằng $N_1 \times 2N_1$, và chế độ phân tách 948 có kích thước bằng $N_1 \times N_1$.

Nếu sai số mã hoá ở chế độ phân tách 948 là sai số mã hoá nhỏ nhất, thì độ sâu sẽ thay đổi từ 1 thành 2 để phân tách theo chế độ phân tách 948 ở bước 950, và quy trình mã hoá được thực hiện lặp lại trên các đơn vị mã hoá 960, các đơn vị mã hoá này có độ sâu bằng 2 và kích thước bằng $N_2 \times N_2$ để tìm ra sai số mã hoá nhỏ nhất.

Khi độ sâu lớn nhất bằng d , thì các đơn vị mã hoá theo độ sâu ở độ sâu lớn hơn có thể vẫn được tạo ra cho tới khi đạt đến độ sâu tương ứng bằng $d-1$, và thông tin phân tách có thể được thiết lập cho tới khi đạt đến độ sâu tương ứng bằng $d-2$. Tức là, khi quy trình mã hoá được thực hiện cho tới khi đạt đến độ sâu bằng $d-1$ sau khi đơn vị mã hoá tương

ứng với độ sâu bằng $d-2$ được phân tách ở bước 970, thì đơn vị dự báo 990 để mã hoá dự báo cho đơn vị mã hoá 980 có độ sâu bằng $d-1$ và kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể chứa các đơn vị phân tách của chế độ phân tách 992 có kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, chế độ phân tách 994 có kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, chế độ phân tách 996 có kích thước bằng $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và chế độ phân tách 998 có kích thước bằng $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Quy trình mã hoá dự báo có thể được thực hiện lặp lại trên một đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai đơn vị phân tách có kích thước bằng $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai đơn vị phân tách có kích thước bằng $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn đơn vị phân tách có kích thước bằng $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ trong số các chế độ phân tách để tìm ra chế độ phân tách có sai số mã hoá nhỏ nhất.

Ngay cả khi chế độ phân tách 998 có sai số mã hoá nhỏ nhất, nhưng vì độ sâu lớn nhất bằng d , nên đơn vị mã hoá $CU_{(d-1)}$ có độ sâu bằng $d-1$ sẽ không được phân tách tiếp xuống đến độ sâu ở mức dưới, và độ sâu cho các đơn vị mã hoá tạo nên đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời 900 được xác định là bằng $d-1$ và chế độ phân tách của đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời 900 có thể được xác định là bằng $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Ngoài ra, vì độ sâu lớn nhất bằng d , nên thông tin phân tách cho đơn vị mã hoá 952 có độ sâu bằng $d-1$ không được thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị nhỏ nhất’ trong đơn vị mã hoá lớn nhất hiện thời. Đơn vị nhỏ nhất theo phương án thực hiện sáng chế có thể là đơn vị dữ liệu có dạng hình vuông thu được sau khi phân tách đơn vị mã hoá nhỏ nhất có độ sâu ở mức dưới cùng ra làm 4 phần. Bằng cách thực hiện quy trình mã hoá lặp lại, thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể chọn độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất bằng cách so sánh các sai số mã hoá theo độ sâu của đơn vị mã hoá 900 để xác định độ sâu, và thiết lập chế độ phân tách và chế độ dự báo tương ứng để làm chế độ mã hoá theo độ sâu.

Như vậy, các sai số mã hoá nhỏ nhất theo độ sâu được so sánh theo tất cả các độ sâu từ 1 đến d , và độ sâu có sai số mã hoá nhỏ nhất có thể được xác định là độ sâu d . Độ sâu, chế độ phân tách của đơn vị dự báo và chế độ dự báo có thể được mã hoá và được truyền dưới dạng thông tin phân tách. Ngoài ra, vì đơn vị mã hoá được phân tách từ độ sâu bằng

0 đến một độ sâu nào đó, nên chỉ mỗi thông tin phân tách của độ sâu này được đặt bằng 0, còn thông tin phân tách của các độ sâu ngoài độ sâu này đều được đặt bằng 1.

Bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể tách ra và sử dụng thông tin về độ sâu và đơn vị dự báo của đơn vị mã hoá 900 để giải mã cho đơn vị phân tách 912. Thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xác định độ sâu, mà ở đó thông tin phân tách bằng 0, để làm độ sâu bằng cách sử dụng thông tin phân tách theo độ sâu, và dùng thông tin phân tách của độ sâu tương ứng để giải mã.

Fig.17, Fig.18 và Fig.19 là các sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa các đơn vị mã hoá, các đơn vị dự báo và các đơn vị biến đổi theo các phương án thực hiện sáng chế.

Các đơn vị mã hoá 1010 là các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, theo độ sâu được xác định bằng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế, ở trong đơn vị mã hoá lớn nhất. Các đơn vị dự báo 1060 là các đơn vị phân tách của các đơn vị dự báo trong mỗi đơn vị mã hoá theo độ sâu, và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hoá theo độ sâu.

Khi độ sâu của đơn vị mã hoá lớn nhất bằng 0 trong các đơn vị mã hoá 1010, thì độ sâu của các đơn vị mã hoá 1012 và 1054 bằng 1, độ sâu của các đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1018, 1028, 1050 và 1052 bằng 2, độ sâu của các đơn vị mã hoá 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032 và 1048 bằng 3, và độ sâu của các đơn vị mã hoá 1040, 1042, 1044 và 1046 bằng 4.

Trong các đơn vị dự báo 1060, một số đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052 và 1054 thu được sau khi phân tách các đơn vị mã hoá trong các đơn vị mã hoá 1010. Tức là, các chế độ phân tách trong các đơn vị mã hoá 1014, 1022, 1050, và 1054 có kích thước bằng $2N \times N$, các chế độ phân tách trong các đơn vị mã hoá 1016, 1048 và 1052 có kích thước bằng $N \times 2N$, và các chế độ phân tách của đơn vị mã hoá 1032 có kích thước bằng $N \times N$. Các đơn vị dự báo và các đơn vị phân tách của các đơn vị mã hoá 1010 đều nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hoá.

Bước biến đổi hoặc biến đổi ngược được thực hiện trên dữ liệu hình ảnh của đơn vị mã hoá 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 với đơn vị dữ liệu nhỏ hơn đơn vị mã hoá

1052. Ngoài ra, các đơn vị mã hoá 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050 và 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị dữ liệu khác với các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị dự báo 1060 xét về kích thước và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 và thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thực hiện các quy trình dự báo nội cấu trúc, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, biến đổi và biến đổi ngược trên đơn vị dữ liệu riêng biệt trong cùng một đơn vị mã hoá.

Do đó, quy trình mã hoá được thực hiện đệ quy trên mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc theo thứ bậc trong mỗi vùng của đơn vị mã hoá lớn nhất để xác định đơn vị mã hoá tối ưu, và từ đó có thể thu được các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây đệ quy. Thông tin mã hoá có thể là thông tin phân tách liên quan đến đơn vị mã hoá, thông tin về chế độ phân tách, thông tin về chế độ dự báo và thông tin về kích thước của đơn vị biến đổi. Bảng 1 thể hiện thông tin mã hoá có thể được thiết lập bằng thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 và thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế.

Bảng 1

Thông tin phân tách 0 (mã hoá trên đơn vị mã hoá có kích thước bằng $2N \times 2N$ và độ sâu hiện thời bằng d)					Thông tin phân tách 1
Chế độ dự báo	Chế độ phân tách		Kích thước của đơn vị biến đổi		Mã hoá lặp lại trên các đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới bằng d+1
Nội cấu trúc Liên cấu trúc	Phân tách đối xứng	Phân tách không đối xứng	Thông tin phân tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin phân tách 1 của đơn vị biến đổi	
Nhảy cách (chỉ áp dụng cho đơn vị $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (phân tách đối xứng) $N/2 \times N/2$ (phân tách không đối xứng)	

Bộ phận xuất 130 của thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể xuất ra thông tin mã hoá liên quan đến các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, và bộ tách dữ liệu hình ảnh và thông tin mã hoá 220 của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể tách ra thông tin mã hoá liên quan đến các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây từ dòng bit thu được.

Thông tin phân tách chỉ báo việc đơn vị mã hoá hiện thời được phân tách ra thành các đơn vị mã hoá có độ sâu ở mức dưới. Nếu thông tin phân tách có độ sâu hiện thời d bằng 0, thì độ sâu mà ở đó đơn vị mã hoá hiện thời không được phân tách tiếp xuống đến

độ sâu ở mức dưới chính là độ sâu cuối, và do đó thông tin về chế độ phân tách, chế độ dự báo và kích thước của đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu này. Nếu đơn vị mã hoá hiện thời cần phải được phân tách tiếp dựa vào thông tin phân tách, thì quy trình mã hoá sẽ được thực hiện độc lập trên bốn đơn vị mã hoá đã phân tách có độ sâu ở mức dưới.

Chế độ dự báo có thể là một chế độ trong số chế độ dự báo nội cấu trúc, chế độ dự báo liên cấu trúc và chế độ nhảy cách. Chế độ dự báo nội cấu trúc và chế độ dự báo liên cấu trúc có thể được xác định cho tất cả các chế độ phân tách, còn chế độ nhảy cách được xác định chỉ cho chế độ phân tách có kích thước bằng $2N \times 2N$.

Thông tin về chế độ phân tách có thể chỉ báo các chế độ phân tách đối xứng có các kích thước bằng $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ và $N \times N$, thu được sau khi phân tách đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo, và các chế độ phân tách không đối xứng có các kích thước bằng $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$, thu được sau khi phân tách không đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự báo. Các chế độ phân tách không đối xứng có kích thước bằng $2N \times nU$ và $2N \times nD$ có thể thu được sau khi phân tách chiều cao của đơn vị dự báo theo tỷ lệ tương ứng 1:3 và 3:1, và các chế độ phân tách không đối xứng có kích thước bằng $nL \times 2N$ và $nR \times 2N$ có thể thu được sau khi phân tách chiều rộng của đơn vị dự báo theo tỷ lệ tương ứng 1:3 và 3:1.

Kích thước của đơn vị biến đổi có thể được thiết lập theo hai dạng ở chế độ dự báo nội cấu trúc và hai dạng ở chế độ dự báo liên cấu trúc. Nói cách khác, nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi bằng 0, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể bằng $2N \times 2N$, đó là kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời. Nếu thông tin phân tách của đơn vị biến đổi bằng 1, thì các đơn vị biến đổi có thể thu được sau khi phân tách đơn vị mã hoá hiện thời. Ngoài ra, nếu chế độ phân tách của đơn vị mã hoá hiện thời có kích thước bằng $2N \times 2N$ là chế độ phân tách đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể bằng $N \times N$, và nếu chế độ phân tách của đơn vị mã hoá hiện thời là chế độ phân tách không đối xứng, thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể bằng $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hoá liên quan đến các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, theo các phương án thực hiện sáng chế, có thể là thông tin mã hoá liên quan đến ít nhất một đơn vị trong số đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu, đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất. Đơn vị mã hoá

tương ứng với độ sâu có thể là ít nhất một đơn vị trong số đơn vị dự báo và đơn vị nhỏ nhất có chứa cùng một thông tin mã hoá.

Do đó, cần xác định xem có phải là các đơn vị dữ liệu liên kề nằm ở trong cùng một đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu hay không bằng cách so sánh các thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề đó. Ngoài ra, đơn vị mã hoá tương ứng với độ sâu được xác định bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của đơn vị dữ liệu, và do đó sự phân bố của các độ sâu ở trong đơn vị mã hoá lớn nhất có thể được xác định.

Do đó, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa vào thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu trong các đơn vị mã hoá ở độ sâu lớn hơn liên kề với đơn vị mã hoá hiện thời có thể được tham chiếu trực tiếp và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hoá hiện thời được dự báo dựa vào thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu liên kề, thì các đơn vị dữ liệu liên kề với đơn vị mã hoá hiện thời được tìm kiếm bằng cách sử dụng thông tin mã hoá của các đơn vị dữ liệu, và các đơn vị mã hoá liên kề tìm được có thể được tham chiếu để dự báo đơn vị mã hoá hiện thời.

Fig.20 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa đơn vị mã hoá, đơn vị dự báo và đơn vị biến đổi, theo thông tin về chế độ mã hoá được thể hiện trong bảng 1.

Đơn vị mã hoá lớn nhất 1300 bao gồm các đơn vị mã hoá 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316 và 1318 theo độ sâu. Trong đó, vì đơn vị mã hoá 1318 là đơn vị mã hoá theo độ sâu, nên thông tin phân tách có thể được đặt bằng 0. Thông tin về chế độ phân tách của đơn vị mã hoá 1318 có kích thước bằng $2N \times 2N$ có thể được thiết lập là một chế độ trong số chế độ phân tách 1322 có kích thước bằng $2N \times 2N$, chế độ phân tách 1324 có kích thước bằng $2N \times N$, chế độ phân tách 1326 có kích thước bằng $N \times 2N$, chế độ phân tách 1328 có kích thước bằng $N \times N$, chế độ phân tách 1332 có kích thước bằng $2N \times nU$, chế độ phân tách 1334 có kích thước bằng $2N \times nD$, chế độ phân tách 1336 có kích thước bằng $nL \times 2N$, và chế độ phân tách 1338 có kích thước bằng $nR \times 2N$.

Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi là một loại chỉ số biến đổi. Kích thước của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số biến đổi có thể thay đổi theo loại đơn vị dự báo hoặc chế độ phân tách của đơn vị mã hoá.

Ví dụ, khi chế độ phân tách được thiết lập là chế độ phân tách đối xứng, tức là chế

độ phân tách 1322, 1324, 1326 hoặc 1328, thì đơn vị biến đổi 1342 có kích thước bằng $2N \times 2N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi bằng 0, và đơn vị biến đổi 1344 có kích thước bằng $N \times N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Khi chế độ phân tách được thiết lập là chế độ phân tách không đối xứng, tức là chế độ phân tách 1332, 1334, 1336 hoặc 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước bằng $2N \times 2N$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 0, và đơn vị biến đổi 1354 có kích thước bằng $N/2 \times N/2$ sẽ được thiết lập nếu cờ kích thước TU bằng 1.

Dựa vào Fig.20, cờ kích thước TU là cờ có giá trị hoặc là bằng 0 hoặc là bằng 1, nhưng cờ kích thước TU theo một số phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được phân tách theo thứ bậc có cấu trúc cây khi cờ kích thước TU tăng dần từ giá trị 0. Thông tin phân tách (cờ kích thước TU) của đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ về chỉ số biến đổi.

Trong trường hợp này, kích thước của đơn vị biến đổi được sử dụng trên thực tế có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng cờ kích thước TU của đơn vị biến đổi, theo các phương án thực hiện sáng chế, cùng với kích thước lớn nhất và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 theo phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất. Kết quả mã hoá của thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất có thể được chèn vào tập hợp thông số dãy hình ảnh (Sequence Parameter Set, SPS). Thiết bị giải mã dữ liệu video 200 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể giải mã dữ liệu video bằng cách sử dụng thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, thông tin về kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi và cờ kích thước TU lớn nhất.

Ví dụ, (a) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64×64 và kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi bằng 32×32 , (a-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi có thể bằng 32×32 khi cờ kích thước TU bằng 0, (a-2) có thể bằng 16×16 khi cờ kích thước TU bằng 1, và (a-3) có thể bằng 8×8 khi cờ kích thước TU bằng 2.

Ví dụ khác, (b) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 32×32 và kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi bằng 32×32 , (b-1) thì kích thước của đơn vị biến đổi

có thể bằng 32x32 khi cờ kích thước TU bằng 0. Trong đó, cờ kích thước TU không thể được đặt bằng một giá trị khác 0, vì kích thước của đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32x32.

Ví dụ khác, (c) nếu kích thước của đơn vị mã hoá hiện thời bằng 64x64 và cờ kích thước TU lớn nhất bằng 1, thì cờ kích thước TU có thể bằng 0 hoặc 1. Trong đó, cờ kích thước TU không thể được đặt bằng một giá trị khác 0 hoặc 1.

Do đó, nếu gọi cờ kích thước TU lớn nhất là 'MaxTransformSizeIndex', kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi là 'MinTransformSize', và kích thước của đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0, thì kích thước nhỏ nhất hiện thời của đơn vị biến đổi 'CurrMinTuSize' có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, có thể được xác định dựa vào biểu thức (1):

$$\text{CurrMinTuSize} = \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \quad (1)$$

So với kích thước nhỏ nhất hiện thời của đơn vị biến đổi 'CurrMinTuSize' có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời, thì kích thước của đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0 có thể là kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi có thể được chọn trong hệ thống. Trong biểu thức (1), 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})' biểu thị kích thước của đơn vị biến đổi khi kích thước của đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cờ kích thước TU bằng 0, được phân tách với số lần tương ứng với cờ kích thước TU lớn nhất, và 'MinTransformSize' biểu thị kích thước nhỏ nhất của đơn vị biến đổi. Do đó, giá trị nhỏ hơn trong số các giá trị 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})' và 'MinTransformSize' có thể là kích thước nhỏ nhất hiện thời của đơn vị biến đổi 'CurrMinTuSize' có thể được xác định trong đơn vị mã hoá hiện thời.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi RootTuSize có thể thay đổi theo loại chế độ dự báo.

Ví dụ, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ dự báo liên cấu trúc, thì 'RootTuSize' có thể được xác định dựa vào biểu thức (2) dưới đây. Trong biểu thức (2), 'MaxTransformSize' biểu thị kích thước lớn nhất của đơn vị biến đổi, và 'PUSize' biểu thị kích thước hiện thời của đơn vị dự báo.

$$\text{RootTuSize} = \min (\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \quad (2)$$

Tức là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ dự báo liên cấu trúc, thì kích thước của đơn vị biến đổi 'RootTuSize', khi cờ kích thước TU bằng 0, có thể là giá trị nhỏ hơn trong số các giá trị kích thước thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước hiện thời của đơn vị dự báo.

Nếu chế độ dự báo của đơn vị phân tách hiện thời là chế độ dự báo nội cấu trúc, thì 'RootTuSize' có thể được xác định dựa vào biểu thức (3) dưới đây. Trong biểu thức (3), 'PartitionSize' biểu thị kích thước hiện thời của đơn vị phân tách.

$$\text{RootTuSize} = \min (\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \quad (3)$$

Tức là, nếu chế độ dự báo hiện thời là chế độ dự báo nội cấu trúc, kích thước của đơn vị biến đổi 'RootTuSize' khi cờ kích thước TU bằng 0 có thể là giá trị nhỏ hơn trong số các giá trị kích thước thước lớn nhất của đơn vị biến đổi và kích thước hiện thời của đơn vị phân tách.

Tuy nhiên, kích thước lớn nhất hiện thời của đơn vị biến đổi 'RootTuSize' thay đổi theo loại chế độ dự báo trong đơn vị phân tách chỉ là một ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Theo phương pháp mã hoá dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây như đã mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.20, dữ liệu hình ảnh ở miền không gian được mã hoá cho mỗi đơn vị mã hoá có cấu trúc cây. Theo phương pháp giải mã dữ liệu video dựa vào các đơn vị mã hoá có cấu trúc cây, quy trình giải mã được thực hiện cho mỗi đơn vị mã hoá lớn nhất để khôi phục dữ liệu hình ảnh ở miền không gian. Do đó, hình ảnh và dữ liệu video là dãy hình ảnh có thể được khôi phục. Dữ liệu video được tái tạo có thể được tái tạo bằng thiết bị tái tạo, được lưu trữ trên vật ghi, hoặc được truyền qua mạng.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được ghi dưới dạng các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trên các máy tính kỹ thuật số đa dụng để chạy các chương trình bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính là phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), đĩa mềm, đĩa cứng, v.v.) và phương tiện ghi quang học (ví dụ đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM), hoặc đĩa

đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, DVD)).

Để cho dễ hiểu, phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp và/hoặc phương pháp mã hoá dữ liệu video đã được mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 sẽ được gọi chung là ‘phương pháp mã hoá dữ liệu video theo sáng chế’. Ngoài ra, phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp và/hoặc phương pháp giải mã dữ liệu video đã được mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 sẽ được gọi là ‘phương pháp giải mã dữ liệu video theo sáng chế’.

Ngoài ra, thiết bị mã hoá dữ liệu video bao gồm thiết bị mã hoá dữ liệu video liên lớp 10, thiết bị mã hoá dữ liệu video 100, hoặc bộ mã hoá hình ảnh 400, đã được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi là ‘thiết bị mã hoá dữ liệu video theo sáng chế’. Ngoài ra, thiết bị giải mã dữ liệu video bao gồm thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp 20, thiết bị giải mã dữ liệu video 200, hoặc bộ giải mã hình ảnh 500, đã được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20, sẽ được gọi chung là ‘thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế’.

Vật ghi đọc được bằng máy tính đĩa 26000 để lưu trữ chương trình theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.21 là sơ đồ thể hiện cấu trúc vật lý của đĩa 26000 trên đó lưu trữ chương trình theo các phương án thực hiện sáng chế. Đĩa 26000, là phương tiện lưu trữ, có thể là ổ đĩa cứng, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM), đĩa Blu-ray, hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD). Đĩa 26000 có nhiều rãnh đồng tâm Tr, mỗi rãnh được phân chia ra thành một số lượng sector xác định Se theo hướng chu vi của đĩa 26000. Trên một vùng xác định của đĩa 26000 theo các phương án thực hiện sáng chế, chương trình để thực hiện phương pháp xác định thông số lượng tử hoá, phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video nêu trên có thể được phân định và lưu trữ trên đó.

Hệ thống máy tính sử dụng vật ghi có lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video như đã nêu trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.22.

Fig.22 là sơ đồ thể hiện ổ đĩa 26800 để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng đĩa 26000. Hệ thống máy tính 27000 có thể lưu trữ chương trình để thực hiện ít nhất một phương pháp trong số phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu

video theo sáng chế, trên đĩa 26000 thông qua ổ đĩa 26800. Để chạy chương trình đã lưu trữ trên đĩa 26000 trong hệ thống máy tính 27000, thì chương trình có thể được đọc ra từ đĩa 26000 và được truyền đến hệ thống máy tính 26700 bằng cách sử dụng ổ đĩa 27000.

Chương trình để thực hiện ít nhất một phương pháp trong số phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video theo sáng chế có thể không chỉ được lưu trữ trên đĩa 26000 được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22, mà còn được lưu trữ trên thẻ nhớ, băng caset để làm bộ nhớ ROM, hoặc bộ nhớ bán dẫn (Solid State Drive, SSD).

Hệ thống áp dụng phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.23 là sơ đồ thể hiện cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung 11000 để cung cấp dịch vụ phân phối nội dung. Khu vực phục vụ của hệ thống truyền thông được phân chia ra thành các ô có kích thước định trước, và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900 và 12000 được lắp đặt trong các ô tương ứng.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 có nhiều thiết bị độc lập. Ví dụ, các thiết bị độc lập, như máy tính 12100, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA) 12200, camera quay phim 12300 và máy điện thoại di động 12500, được kết nối với mạng internet 11100 qua nhà cung cấp dịch vụ internet 11200, mạng truyền thông 11400 và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900 và 12000.

Tuy nhiên, hệ thống cung cấp nội dung 11000 không bị giới hạn ở cấu trúc như được thể hiện trên Fig.23, và các thiết bị có thể được kết nối với hệ thống theo cách có lựa chọn. Các thiết bị độc lập có thể được kết nối trực tiếp với hệ thống truyền thông 11400, không qua các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900 và 12000.

Camera quay phim 12300 là thiết bị chụp ảnh, ví dụ camera kỹ thuật số để quay phim, có khả năng ghi lại các hình ảnh video. Máy điện thoại di động 12500 có thể sử dụng ít nhất một phương pháp truyền thông được chọn trong số nhiều giao thức khác nhau, ví dụ các giao thức cho hệ thống truyền thông kỹ thuật số cho cá nhân (Personal Digital Communications, PDC), hệ thống đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân mã dải rộng (Wideband-Code Division Multiple Access, W-CDMA), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications, GSM), và hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (Personal

Handyphone System, PHS).

Camera quay phim 12300 có thể được kết nối với máy chủ truyền dòng 11300 qua trạm cơ sở không dây 11900 và mạng truyền thông 11400. Máy chủ truyền dòng 11300 cho phép nội dung thu được từ người dùng qua camera quay phim 12300 được truyền dòng qua hệ thống phát rộng theo thời gian thực. Nội dung thu được từ camera quay phim 12300 có thể được mã hoá bằng camera quay phim 12300 hoặc máy chủ truyền dòng 11300. Dữ liệu video thu được bằng camera quay phim 12300 có thể được truyền đến máy chủ truyền dòng 11300 qua máy tính 12100.

Dữ liệu video thu được bằng camera 12600 cũng có thể được truyền đến máy chủ truyền dòng 11300 qua máy tính 12100. Camera 12600 là thiết bị chụp ảnh có khả năng chụp ảnh tĩnh và ghi lại các hình ảnh video, giống như camera kỹ thuật số. Dữ liệu video thu được bằng camera 12600 có thể được mã hoá bằng cách sử dụng camera 12600 hoặc máy tính 12100. Phần mềm để thực hiện quy trình mã hoá và giải mã dữ liệu video có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ đĩa CD-ROM, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, bộ nhớ SSD, hoặc thẻ nhớ, có thể truy nhập được bằng máy tính 12100.

Nếu dữ liệu video được thu bằng camera lắp ở trong máy điện thoại di động 12500, thì dữ liệu video có thể được thu từ máy điện thoại di động 12500.

Dữ liệu video cũng có thể được mã hoá bằng hệ thống mạch tích hợp cỡ lớn (Large Scale Integrated Circuit, LSI) lắp ở trong camera quay phim 12300, máy điện thoại di động 12500 hoặc camera 12600.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể mã hoá dữ liệu nội dung được ghi khi người dùng sử dụng camera quay phim 12300, camera 12600, máy điện thoại di động 12500, hoặc thiết bị chụp ảnh khác, ví dụ nội dung được ghi trong buổi hoà nhạc, và có thể truyền dữ liệu nội dung đã mã hoá đến máy chủ truyền dòng 11300. Máy chủ truyền dòng 11300 có thể truyền dữ liệu nội dung đã mã hoá theo một định dạng nội dung truyền dòng đến các máy khách khác có yêu cầu dữ liệu nội dung.

Máy khách là các thiết bị có khả năng giải mã dữ liệu nội dung đã mã hoá, ví dụ máy tính 12100, thiết bị PDA 12200, camera quay phim 12300, hoặc máy điện thoại di động 12500. Do đó, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách thu và

khôi phục dữ liệu nội dung đã mã hoá. Ngoài ra, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách thu dữ liệu nội dung đã mã hoá, sau đó giải mã và khôi phục dữ liệu nội dung đã mã hoá theo thời gian thực, nhờ đó cho phép phát rộng nội dung cá nhân.

Thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế có thể được dùng để thực hiện các quy trình mã hoá và giải mã của các thiết bị độc lập có trong hệ thống cung cấp nội dung 11000.

Máy điện thoại di động 12500 có trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 theo phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.24 và Fig.25.

Fig.24 thể hiện cấu trúc bên ngoài của máy điện thoại di động 12500 trong đó áp dụng phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video theo sáng chế, theo các phương án thực hiện sáng chế. Máy điện thoại di động 12500 có thể là máy điện thoại thông minh, các chức năng của máy điện thoại thông minh không bị giới hạn và rất nhiều chức năng trong đó có thể thay đổi hoặc được mở rộng.

Máy điện thoại di động 12500 có anten trong 12510 qua đó tín hiệu tần số vô tuyến (Radio-Frequency, RF) có thể được trao đổi với trạm cơ sở không dây 12000 trên Fig.23, và có màn hình hiển thị 12520 để hiển thị hình ảnh thu được bằng camera 12530 hoặc hình ảnh thu được qua anten 12510 và đã được giải mã, ví dụ màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD) hoặc màn hình điốt phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED). Máy điện thoại di động 12500 có tấm thao tác 12540 gồm nút điều khiển và tấm cảm ứng. Nếu màn hình hiển thị 12520 là màn hình cảm ứng, thì tấm thao tác 12540 còn có tấm nhạy cảm ứng của màn hình hiển thị 12520. Máy điện thoại di động 12500 có loa 12580 để phát ra tiếng nói và âm thanh hoặc thiết bị phát tín hiệu âm thanh thuộc loại khác, và micrô 12550 để nhập tiếng nói và âm thanh hoặc thiết bị nhập tín hiệu âm thanh thuộc loại khác. Máy điện thoại di động 12500 còn có camera 12530, như camera thuộc loại thiết bị ghép điện tích (Charge-Coupled Device, CCD), để quay phim và chụp hình ảnh tĩnh. Máy điện thoại di động 12500 có thể còn có vật ghi 12570 để lưu trữ dữ liệu đã mã hoá/giải mã, ví dụ dữ liệu video hoặc các hình ảnh tĩnh thu được bằng camera 12530, thu được qua thư điện tử, hoặc thu được theo nhiều cách khác nhau; và khe 12560 qua đó vật ghi 12570 được lắp vào máy điện thoại di động 12500. Vật ghi 12570 có thể là bộ nhớ tốc độ nhanh, ví dụ thẻ nhớ theo định dạng

Secure Digital (SD) hoặc bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory, EEPROM) ở trong vỏ nhựa.

Fig.25 thể hiện cấu trúc bên trong của máy điện thoại di động 12500. Để điều khiển một cách có hệ thống các bộ phận trong máy điện thoại di động 12500 bao gồm màn hình hiển thị 12520 và tấm thao tác 12540, thì mạch cấp nguồn 12700, bộ điều khiển nhập trên tấm thao tác 12640, bộ mã hoá hình ảnh 12720, giao diện camera 12630, bộ điều khiển màn hình LCD 12620, bộ giải mã hình ảnh 12690, bộ dồn kênh/phân kênh 12680, bộ ghi/đọc 12670, bộ điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650 được kết nối với bộ điều khiển trung tâm 12710 qua bus đồng bộ hoá 12730.

Khi người dùng bật nút nguồn và máy điện thoại di động chuyển từ trạng thái ‘tắt nguồn’ sang trạng thái ‘bật nguồn’, thì mạch cấp nguồn 12700 sẽ cấp điện từ bộ pin cho tất cả các bộ phận của máy điện thoại di động 12500, nhờ đó chuyển máy điện thoại di động 12500 sang chế độ hoạt động.

Bộ điều khiển trung tâm 12710 có bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM) và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM).

Khi máy điện thoại di động 12500 truyền dữ liệu truyền thông với bên ngoài, thì tín hiệu dạng số được tạo ra bằng máy điện thoại di động 12500 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Ví dụ, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh dạng số, bộ mã hoá hình ảnh 12720 có thể tạo ra tín hiệu hình ảnh dạng số, và dữ liệu văn bản của tin nhắn có thể được tạo ra qua tấm thao tác 12540 và bộ điều khiển nhập trên tấm thao tác 12640. Khi tín hiệu dạng số được truyền đến bộ điều biến/giải điều biến 12660 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710, thì bộ điều biến/giải điều biến 12660 điều biến dải tần số cho tín hiệu dạng số, và mạch truyền thông 12610 thực hiện bước biến đổi số-tương tự (Digital-to-Analog Conversion, DAC) và biến đổi tần số trên tín hiệu âm thanh dạng số đã được điều biến dải tần số. Tín hiệu truyền xuất ra từ mạch truyền thông 12610 có thể được truyền đến trạm cơ sở truyền thông dịch vụ điện thoại hoặc trạm cơ sở không dây 12000 qua anten 12510.

Ví dụ, khi máy điện thoại di động 12500 đang ở chế độ đàm thoại, thì tín hiệu âm

thanh thu được qua micrô 12550 được biến đổi thành tín hiệu âm thanh dạng số bằng bộ xử lý âm thanh 12650, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710. Tín hiệu âm thanh dạng số có thể được biến đổi thành tín hiệu biến đổi qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và có thể được truyền qua anten 12510.

Khi tin nhắn văn bản, ví dụ thư điện tử, được truyền ở chế độ truyền thông dữ liệu, thì dữ liệu văn bản của tin nhắn văn bản được nhập vào qua tám thao tác 12540 và được truyền đến bộ điều khiển trung tâm 12610 qua bộ điều khiển nhập trên tám thao tác 12640. Dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12610, dữ liệu văn bản được biến đổi thành tín hiệu để truyền qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610 và được truyền đến trạm cơ sở không dây 12000 qua anten 12510.

Để truyền dữ liệu hình ảnh ở chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu hình ảnh thu được bằng camera 12530 được cung cấp cho bộ mã hoá hình ảnh 12720 qua giao diện camera 12630. Dữ liệu hình ảnh thu được có thể được hiển thị trực tiếp trên màn hình hiển thị 12520 qua giao diện camera 12630 và bộ điều khiển màn hình LCD 12620.

Cấu trúc của bộ mã hoá hình ảnh 12720 có thể tương ứng với cấu trúc của thiết bị mã hoá dữ liệu video 100 nêu trên. Bộ mã hoá hình ảnh 12720 có thể biến đổi dữ liệu hình ảnh thu được từ camera 12530 thành dữ liệu hình ảnh đã được mã hoá và nén theo phương pháp mã hoá dữ liệu video nêu trên, và sau đó xuất ra dữ liệu hình ảnh đã mã hoá cho bộ dồn kênh/phân kênh 12680. Trong lúc camera 12530 đang ghi hình ảnh, tín hiệu âm thanh thu được bằng micrô 12550 của máy điện thoại di động 12500 có thể được biến đổi thành dữ liệu âm thanh dạng số qua bộ xử lý âm thanh 12650, và dữ liệu âm thanh dạng số có thể được truyền đến bộ dồn kênh/phân kênh 12680.

Bộ dồn kênh/phân kênh 12680 dồn kênh dữ liệu hình ảnh đã mã hoá thu được từ bộ mã hoá hình ảnh 12720, cùng với dữ liệu âm thanh thu được từ bộ xử lý âm thanh 12650. Dữ liệu đã được dồn kênh có thể được biến đổi thành tín hiệu để truyền qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và sau đó có thể được truyền qua anten 12510.

Khi máy điện thoại di động 12500 thu dữ liệu truyền thông từ bên ngoài, thì thao tác phát hiện tần số và biến đổi tương tự-số (Analog-to-Digital Conversion, ADC) được thực hiện trên tín hiệu thu được qua anten 12510 để biến đổi tín hiệu này thành tín hiệu

dạng số. Bộ điều biến/giải điều biến 12660 điều biến dải tần số cho tín hiệu dạng số. Tín hiệu dạng số đã được điều biến dải tần số được truyền đến bộ giải mã hình ảnh 12690, bộ xử lý âm thanh 12650 hoặc bộ điều khiển màn hình LCD 12620, tùy theo loại tín hiệu dạng số.

Ở chế độ đàm thoại, máy điện thoại di động 12500 khuếch đại tín hiệu thu được qua anten 12510, và thu được tín hiệu âm thanh dạng số sau khi thực hiện bước biến đổi tần số và biến đổi ADC trên tín hiệu đã khuếch đại. Tín hiệu âm thanh dạng số thu được được biến đổi thành tín hiệu âm thanh dạng tương tự qua bộ điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650, và tín hiệu âm thanh dạng tương tự được phát ra qua loa 12580, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trung tâm 12710.

Khi ở chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu của tệp video truy nhập từ trang web trên mạng internet được thu, tín hiệu thu được từ trạm cơ sở không dây 12000 qua anten 12510 được xuất ra dưới dạng dữ liệu dồn kênh qua bộ điều biến/giải điều biến 12660, và dữ liệu đã dồn kênh được truyền đến bộ dồn kênh/phân kênh 12680.

Để giải mã dữ liệu đã dồn kênh thu được qua anten 12510, bộ dồn kênh/phân kênh 12680 phân kênh dữ liệu đã dồn kênh ra thành dòng dữ liệu video đã mã hoá và dòng dữ liệu âm thanh mã hoá. Qua bus đồng bộ hoá 12730, dòng dữ liệu video đã mã hoá và dòng dữ liệu âm thanh mã hoá được cung cấp cho bộ giải mã hình ảnh 12690 và bộ xử lý âm thanh 12650 tương ứng.

Cấu trúc của bộ giải mã hình ảnh 12690 có thể tương ứng với cấu trúc của thiết bị giải mã dữ liệu video 200 nêu trên. Bộ giải mã hình ảnh 12690 có thể giải mã dữ liệu video đã mã hoá để thu được dữ liệu video đã được tái tạo và cung cấp dữ liệu video đã được tái tạo này cho màn hình hiển thị 12520 qua bộ điều khiển màn hình LCD 12620, theo phương pháp giải mã dữ liệu video dùng trong thiết bị giải mã dữ liệu video 200 hoặc bộ giải mã hình ảnh 500 nêu trên.

Do đó, dữ liệu của tệp video truy nhập từ trang web trên mạng internet có thể được hiển thị trên màn hình hiển thị 12520. Cùng lúc đó, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể biến đổi dữ liệu âm thanh thành tín hiệu âm thanh dạng tương tự, và cung cấp tín hiệu âm thanh dạng tương tự cho loa 12580. Do đó, dữ liệu âm thanh có trong tệp video truy nhập từ trang web trên mạng internet cũng có thể được khôi phục qua loa 12580.

Máy điện thoại di động 12500 hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông thuộc loại khác có thể là thiết bị thu phát đầu cuối có cả thiết bị mã hoá dữ liệu video lẫn thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế, có thể là thiết bị thu phát đầu cuối chỉ có thiết bị mã hoá dữ liệu video theo sáng chế, hoặc có thể là thiết bị thu phát đầu cuối chỉ có thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế.

Hệ thống truyền thông theo sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.24. Ví dụ, Fig.26 thể hiện hệ thống phát rộng kỹ thuật số sử dụng hệ thống truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống phát rộng kỹ thuật số trên Fig.26 theo các phương án thực hiện sáng chế có thể thu tín hiệu phát rộng dạng số được truyền qua mạng truyền thông vệ tinh hoặc mặt đất nhờ sử dụng thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế.

Cụ thể hơn, trạm phát sóng 12890 truyền dòng dữ liệu video đến vệ tinh truyền thông hoặc vệ tinh phát rộng 12900 bằng cách sử dụng sóng vô tuyến. Vệ tinh phát rộng 12900 truyền tín hiệu phát rộng, và tín hiệu phát rộng này được truyền đến thiết bị thu tín hiệu phát rộng qua vệ tinh bằng anten lắp trong nhà 12860. Ở trong nhà, dòng dữ liệu video đã mã hoá có thể được giải mã và tái tạo bằng máy thu tín hiệu truyền hình 12810, bộ giải mã để bàn 12870, hoặc thiết bị khác.

Khi thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế được dùng trong thiết bị tái tạo 12830, thì thiết bị tái tạo 12830 có thể phân tích cú pháp và giải mã dòng dữ liệu video đã mã hoá được ghi trên vật ghi 12820, như đĩa hoặc thẻ nhớ để tái tạo tín hiệu dạng số. Do đó, tín hiệu video đã được tái tạo có thể được hiển thị, ví dụ trên màn hình 12840.

Trong bộ giải mã để bàn 12870 nối với anten 12860 để thu tín hiệu truyền thông vệ tinh/mặt đất hoặc anten cáp 12850 để thu tín hiệu truyền hình cáp (Television, TV), thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế có thể được lắp đặt ở trong đó. Dữ liệu xuất ra từ bộ giải mã để bàn 12870 cũng có thể được hiển thị trên màn hình TV 12880.

Ví dụ khác, thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế có thể được lắp đặt ở trong máy thu tín hiệu truyền hình 12810 thay cho bộ giải mã để bàn 12870.

Xe ô tô 12920 có anten phù hợp 12910 có thể thu tín hiệu được truyền từ vệ tinh 12900 hoặc trạm cơ sở không dây 11700 được thể hiện trên Fig.23. Dữ liệu video đã được giải mã có thể được hiển thị trên màn hình hiển thị của hệ thống dẫn hướng trên xe

ô tô 12930 được lắp đặt trên xe ô tô 12920.

Tín hiệu video có thể được mã hoá bằng thiết bị mã hoá dữ liệu video theo sáng chế và sau đó có thể được ghi và lưu trữ trên vật ghi. Cụ thể hơn, tín hiệu hình ảnh có thể được ghi lên đĩa DVD 12960 bằng thiết bị ghi đĩa DVD hoặc có thể được lưu trữ vào đĩa cứng bằng thiết bị ghi đĩa cứng 12950. Ví dụ khác, tín hiệu video có thể được lưu trữ vào thẻ nhớ SD 12970. Nếu thiết bị ghi đĩa cứng 12950 có thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế, thì theo các phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu video ghi trên đĩa DVD 12960, thẻ nhớ SD 12970, hoặc vật ghi khác có thể được tái tạo trên màn hình TV 12880.

Hệ thống dẫn hướng trên xe ô tô 12930 có thể không có camera 12530, giao diện camera 12630 và bộ mã hoá hình ảnh 12720 trên Fig.26. Ví dụ máy tính 12100 và máy thu tín hiệu truyền hình 12810 có thể không có camera 12530, giao diện camera 12630 và bộ mã hoá hình ảnh 12720 trên Fig.26.

Fig.27 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video theo các phương án thực hiện sáng chế.

Hệ thống điện toán đám mây có thể bao gồm máy chủ điện toán đám mây 14000, cơ sở dữ liệu (Database, DB) người dùng 14100, nhiều tài nguyên tính toán 14200, và thiết bị đầu cuối người dùng.

Hệ thống điện toán đám mây cung cấp dịch vụ cho thuê theo yêu cầu đối với các tài nguyên tính toán 14200 qua mạng truyền thông dữ liệu, ví dụ mạng internet, đáp lại yêu cầu từ thiết bị đầu cuối người dùng. Trong môi trường điện toán đám mây, nhà cung cấp dịch vụ cung cấp cho người dùng các dịch vụ theo yêu cầu bằng cách kết hợp các tài nguyên tính toán ở các trung tâm dữ liệu đặt ở các vị trí vật lý khác nhau bằng cách sử dụng công nghệ ảo. Người dùng dịch vụ không phải cài đặt các tài nguyên tính toán, ví dụ ứng dụng, bộ nhớ, hệ điều hành (Operating System, OS), và bảo mật, vào thiết bị đầu cuối của riêng mình để sử dụng các tài nguyên đó, mà có thể chọn và sử dụng các dịch vụ theo yêu cầu trong số các dịch vụ trong không gian ảo được tạo ra bằng công nghệ ảo, tại thời điểm yêu cầu.

Thiết bị đầu cuối người dùng của người dùng dịch vụ cụ thể được kết nối với máy chủ điện toán đám mây 14000 qua mạng truyền thông dữ liệu bao gồm mạng internet và

mạng viễn thông di động. Các thiết bị đầu cuối người dùng có thể được cung cấp các dịch vụ điện toán đám mây, và cụ thể là các dịch vụ khôi phục dữ liệu video, từ máy chủ điện toán đám mây 14000. Các thiết bị đầu cuối người dùng có thể là các loại thiết bị điện tử khác nhau có khả năng kết nối với mạng internet, ví dụ máy tính để bàn 14300, TV thông minh 14400, máy điện thoại thông minh 14500, máy tính xách tay 14600, thiết bị cầm tay phát lại nội dung đa phương tiện (Portable Multimedia Player, PMP) 14700, máy tính bảng 14800, và các thiết bị tương tự khác.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể kết hợp nhiều tài nguyên tính toán 14200 được phân phối qua mạng điện toán đám mây và cung cấp các tài nguyên kết hợp thu được cho các thiết bị đầu cuối người dùng. Các tài nguyên tính toán 14200 có thể là các dịch vụ dữ liệu khác nhau, và có thể có dữ liệu được tải lên từ các thiết bị đầu cuối người dùng. Như đã nêu trên, máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể cung cấp cho các thiết bị đầu cuối người dùng những dịch vụ theo yêu cầu bằng cách kết hợp cơ sở dữ liệu video nằm phân tán ở các nơi khác nhau theo công nghệ ảo.

Thông tin người dùng liên quan đến những người dùng thuê bao dịch vụ điện toán đám mây được lưu trữ trong DB người dùng 14100. Thông tin người dùng có thể là thông tin đăng nhập, địa chỉ, tên, và thông tin thẻ tín dụng cá nhân của người dùng. Thông tin người dùng có thể còn có các bản liệt kê dữ liệu video. Trong đó, các bản liệt kê này có thể là danh sách dữ liệu video đã được phát lại, danh sách dữ liệu video đang được phát lại, điểm tạm dừng khi đang phát lại dữ liệu video, và danh sách tương tự khác.

Thông tin về dữ liệu video lưu trữ trong DB người dùng 14100 có thể được dùng chung cho các thiết bị người dùng. Ví dụ, khi dịch vụ dữ liệu video được cung cấp cho máy tính xách tay 14600 đáp lại yêu cầu từ máy tính xách tay 14600, thì thông tin lịch sử phát lại của dịch vụ dữ liệu video sẽ được lưu trữ vào DB người dùng 14100. Khi nhận được yêu cầu phát lại dịch vụ dữ liệu video này từ máy điện thoại thông minh 14500, máy chủ điện toán đám mây 14000 sẽ tìm kiếm và phát lại dịch vụ dữ liệu video này, dựa vào DB người dùng 14100. Khi máy điện thoại thông minh 14500 thu dòng dữ liệu video từ máy chủ điện toán đám mây 14000, quy trình khôi phục dữ liệu video bằng cách giải mã dòng dữ liệu video giống như quy trình khôi phục trên máy điện thoại di động 12500 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.24.

Máy chủ điện toán đám mây 14000 có thể tham chiếu thông tin lịch sử phát lại của dịch vụ dữ liệu video theo yêu cầu, lưu trữ thông tin đó vào DB người dùng 14100. Ví dụ máy chủ điện toán đám mây 14000 nhận được yêu cầu khôi phục dữ liệu video lưu trữ trong DB người dùng 14100, từ thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu dữ liệu video này được phát lại, thì phương pháp truyền dòng dữ liệu video này, được thực hiện bằng máy chủ điện toán đám mây 14000, có thể thay đổi theo yêu cầu từ thiết bị đầu cuối người dùng, tức là tùy theo trường hợp dữ liệu video sẽ được phát lại, bắt đầu từ điểm đầu hay từ điểm tạm dừng. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu phát lại dữ liệu video, bắt đầu từ điểm đầu, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dòng dữ liệu video bắt đầu từ khung đầu tiên đến thiết bị đầu cuối người dùng. Nếu thiết bị đầu cuối người dùng yêu cầu phát lại dữ liệu video, bắt đầu từ điểm tạm dừng, thì máy chủ điện toán đám mây 14000 truyền dòng dữ liệu video bắt đầu từ khung tương ứng với điểm tạm dừng, đến thiết bị đầu cuối người dùng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng có thể có thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Ví dụ khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể có thiết bị mã hoá dữ liệu video theo sáng chế như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể có cả thiết bị giải mã dữ liệu video lẫn thiết bị mã hoá dữ liệu video theo sáng chế như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20.

Nhiều ứng dụng khác nhau của phương pháp mã hoá dữ liệu video, phương pháp giải mã dữ liệu video, thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video theo các phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.20 và các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27. Tuy nhiên, cách thức để lưu trữ phương pháp mã hoá dữ liệu video và phương pháp giải mã dữ liệu video lên vật ghi hoặc cách thức để áp dụng thiết bị mã hoá dữ liệu video và thiết bị giải mã dữ liệu video trong thiết bị, theo các phương án thực hiện sáng chế, không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.21 đến Fig.27.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng nhiều phương án thay đổi về hình thức và nội dung có thể được tìm ra dựa trên các phương án được mô tả trong sáng chế mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế như

được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các phương án được mô tả trong sáng chế chỉ được coi là để làm ví dụ minh họa và không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Vì vậy, phạm vi của sáng chế không phải là được xác định dựa vào phần mô tả chi tiết sáng chế, mà phạm vi của sáng chế phải được xác định dựa vào yêu cầu bảo hộ kèm theo, và bao gồm tất cả các phương án khác nằm trong phạm vi này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước:

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ nhất với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất;

xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời;

xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai;

xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai, trong đó khối ảnh con dự bị này tương ứng với khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời và nằm ở trong khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai;

xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị; và

tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời,

trong đó khối ảnh hiện thời là một đơn vị trong số ít nhất một đơn vị dự báo được thu nhận, dựa vào thông tin về kiểu phân tách, từ một đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá ở trong hình ảnh lớp thứ nhất,

trong đó các đơn vị mã hoá được thu nhận bằng cách phân tách theo thứ bậc đơn vị mã hoá lớn nhất ở trong hình ảnh lớp thứ nhất dựa vào thông tin phân tách, và

trong đó bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất bao gồm bước:

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích

thước của khối ảnh hiện thời, khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con.

2. Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo điểm 1, trong đó bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ nhất với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất bao gồm các bước:

xác định một chế độ giải mã liên lớp trong số nhiều chế độ giải mã liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; và

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ nhất ở chế độ giải mã liên lớp đã xác định với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

3. Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo điểm 2, trong đó các chế độ giải mã dự báo liên lớp bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn.

4. Phương pháp giải mã dữ liệu video liên lớp theo điểm 1, trong đó khối ảnh hiện thời là một đơn vị trong số một hoặc nhiều đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá.

5. Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp bao gồm các bước:

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ nhất với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất;

xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời;

xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ hai;

xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai, trong đó khối ảnh con dự bị này tương ứng với khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời và nằm ở trong khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ hai;

xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị;

tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời; và

tạo ra dòng bit chứa khối ảnh hiện thời được mã hoá bằng cách sử dụng khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời,

trong đó khối ảnh hiện thời là một đơn vị trong số ít nhất một đơn vị dự báo được thu nhận, dựa vào thông tin về kiểu phân tách, từ một đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, và

trong đó các đơn vị mã hoá được xác định bằng cách phân tách theo thứ bậc đơn vị mã hoá lớn nhất ở trong hình ảnh lớp thứ nhất,

trong đó bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất bao gồm bước:

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời, khi ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con.

6. Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo điểm 5, trong đó bước xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình

ảnh lớp thứ nhất với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất bao gồm các bước:

xác định một chế độ mã hoá dự báo liên lớp trong số nhiều chế độ mã hoá dự báo liên lớp để dự báo khối ảnh hiện thời, dựa vào ít nhất một khối ảnh con được xác định từ khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất; và

xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ nhất ở chế độ mã hoá dự báo liên lớp đã xác định với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất.

7. Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo điểm 6, trong đó các chế độ mã hoá dự báo liên lớp bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ kế thừa thông số chuyển động và chế độ dự báo chuyển động giữa các góc nhìn.

8. Phương pháp mã hoá dữ liệu video liên lớp theo điểm 5, trong đó khối ảnh hiện thời là một đơn vị trong số một hoặc nhiều đơn vị dự báo được xác định từ đơn vị mã hoá.

9. Thiết bị giải mã dữ liệu video liên lớp bao gồm:

bộ giải mã lớp thứ nhất được tạo cấu hình để thu được hình ảnh lớp thứ nhất đã được giải mã; và

bộ giải mã lớp thứ hai được tạo cấu hình để xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con trong hình ảnh lớp thứ hai với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ hai, xác định ít nhất một khối ảnh con từ khối ảnh hiện thời theo kích thước đã xác định của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời, xác định khối ảnh dự bị tương ứng với khối ảnh hiện thời và nằm ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, xác định khối ảnh con dự bị từ khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất, trong đó khối ảnh con dự bị này tương ứng với khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời và nằm ở trong khối ảnh dự bị trong hình ảnh lớp thứ nhất, xác định thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện

thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con dự bị nằm ở trong khối ảnh dự bị, và tạo ra khối ảnh dự báo của khối ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối ảnh con nằm ở trong khối ảnh hiện thời,

trong đó khối ảnh hiện thời là một đơn vị trong số ít nhất một đơn vị dự báo được thu nhận, dựa vào thông tin về kiểu phân tách, từ một đơn vị mã hoá trong số các đơn vị mã hoá ở trong hình ảnh lớp thứ nhất, và

trong đó các đơn vị mã hoá được thu nhận bằng cách phân tách theo thứ bậc đơn vị mã hoá lớn nhất ở trong hình ảnh lớp thứ nhất dựa vào thông tin phân tách,

trong đó, khi bộ giải mã lớp thứ hai xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời bằng cách so sánh ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời trong hình ảnh lớp thứ nhất, nếu ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của khối ảnh hiện thời không phải là một bội số nguyên lần của ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của kích thước nhỏ nhất định trước cho khối ảnh con, thì bộ giải mã lớp thứ hai xác định kích thước của khối ảnh con trong khối ảnh hiện thời đúng bằng kích thước của khối ảnh hiện thời.

10. Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 1.

11. Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính trên đó có ghi chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm 5.

FIG. 1A

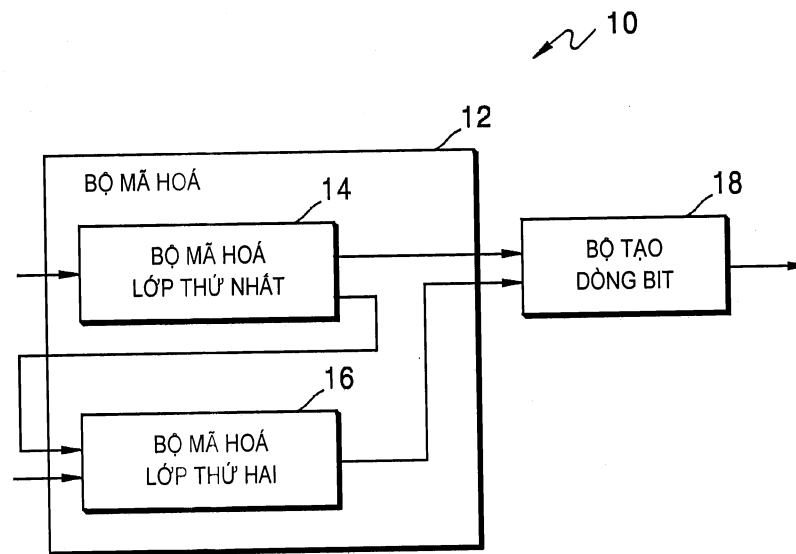


FIG. 1B

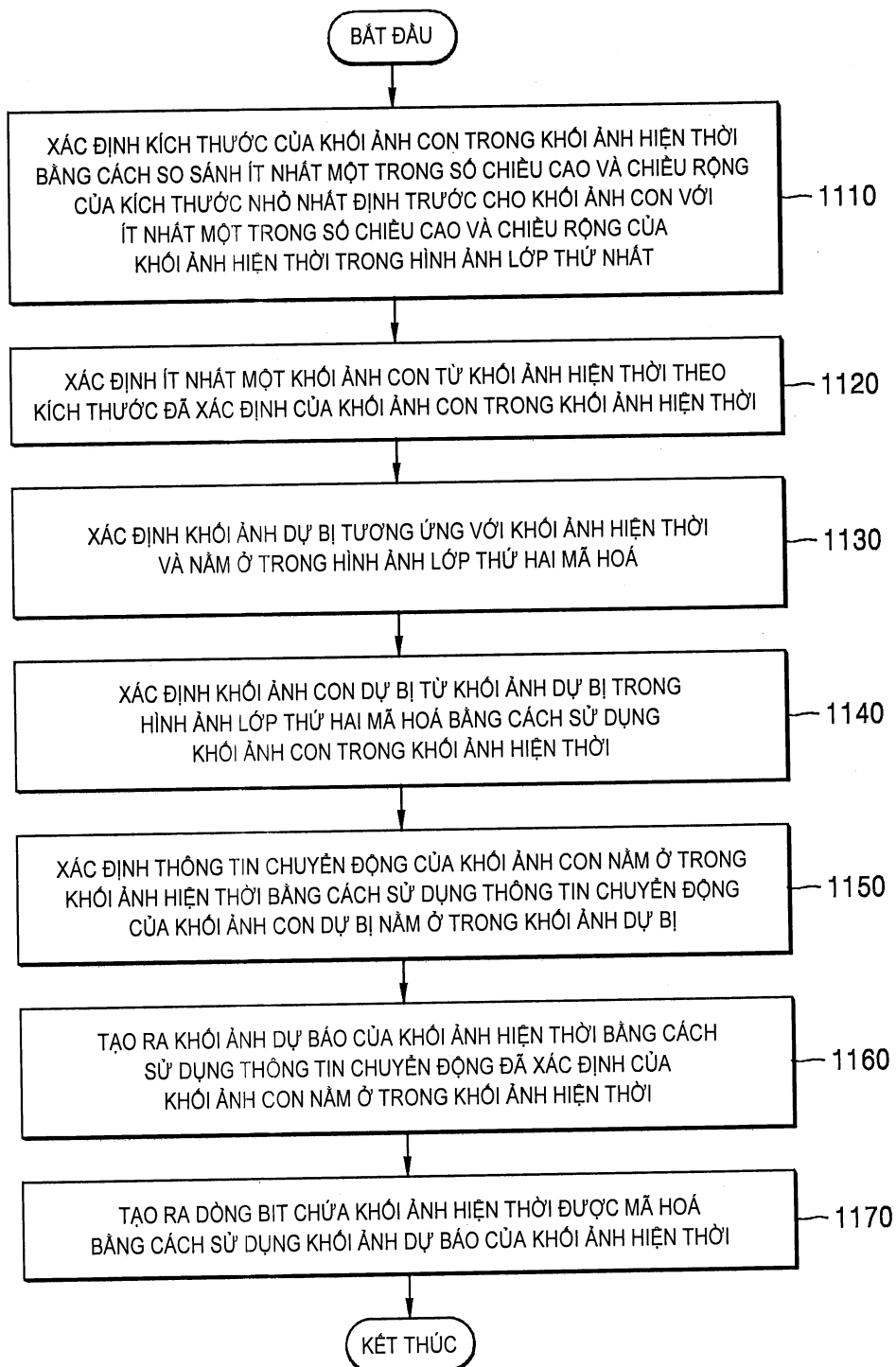


FIG. 1C

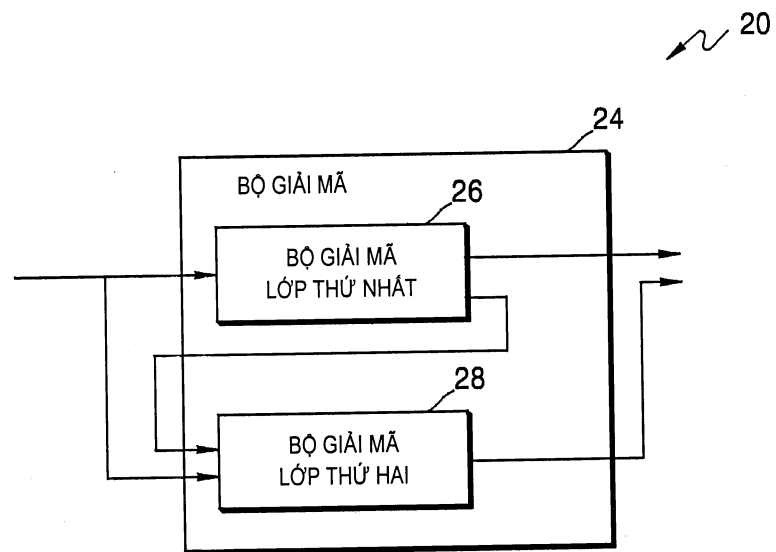


FIG. 1D

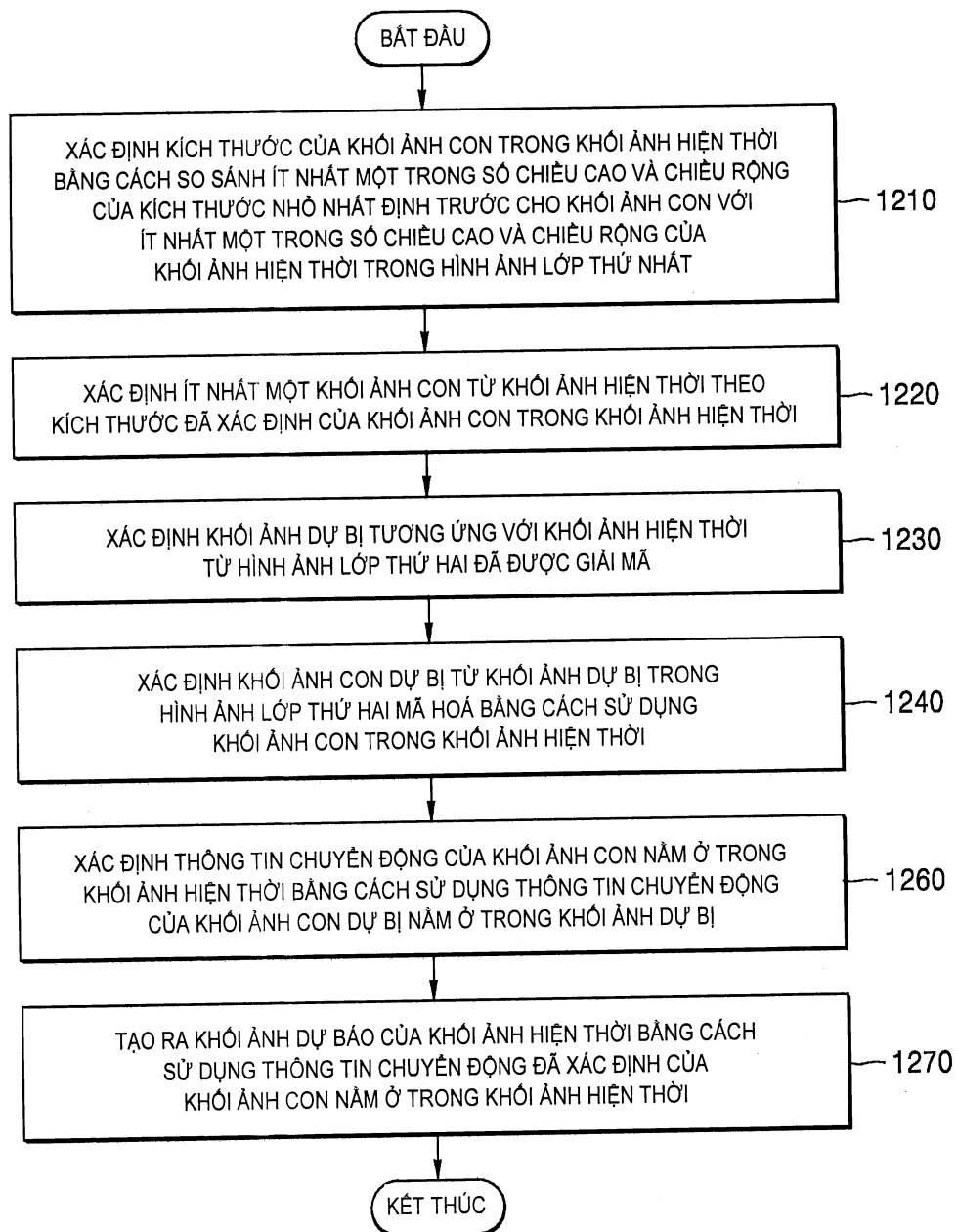


FIG. 2A

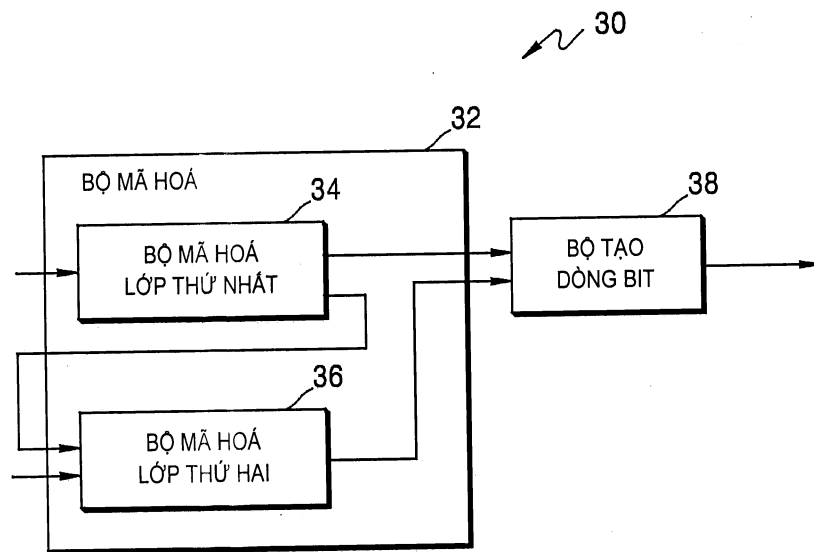


FIG. 2B

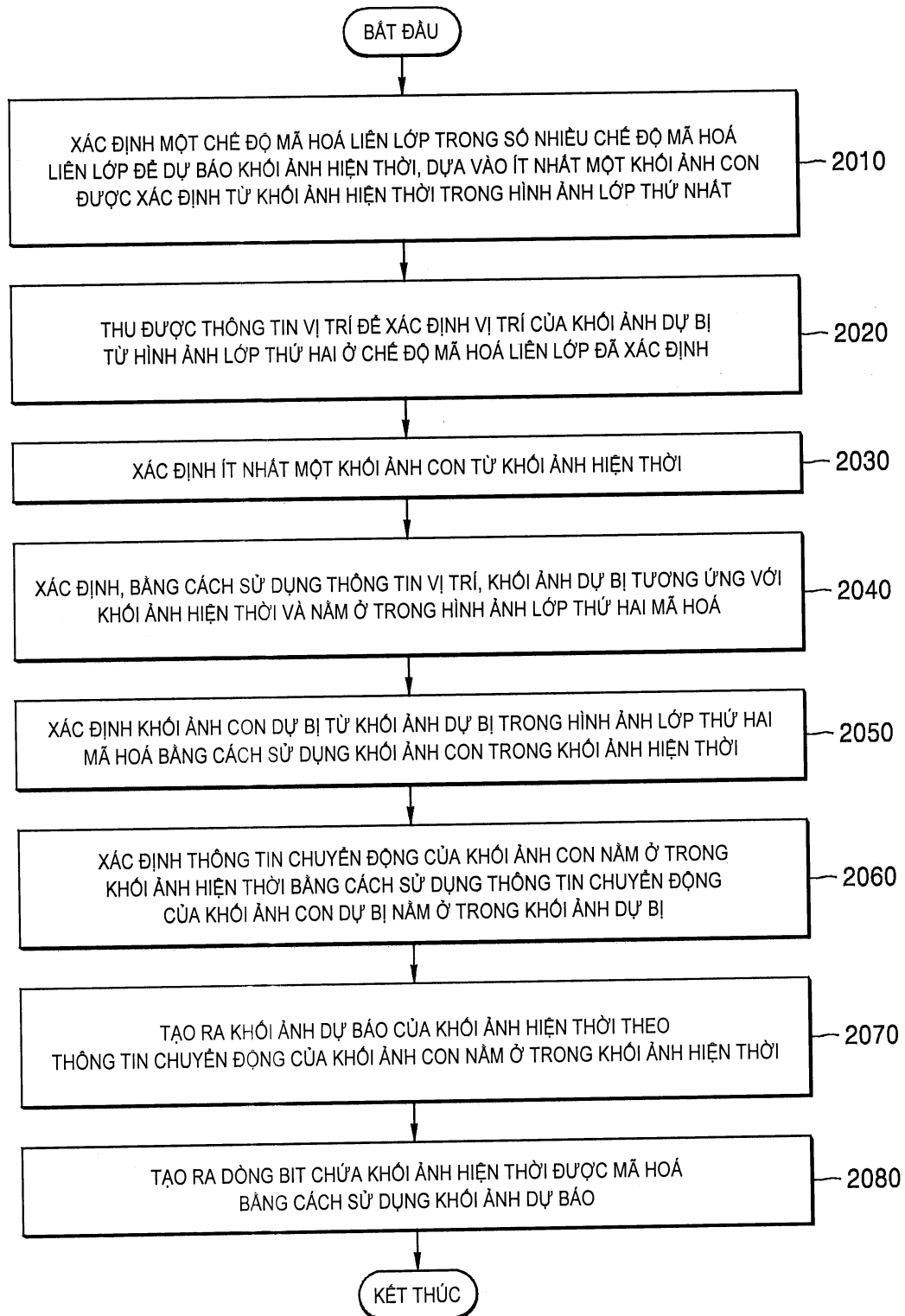


FIG. 2C

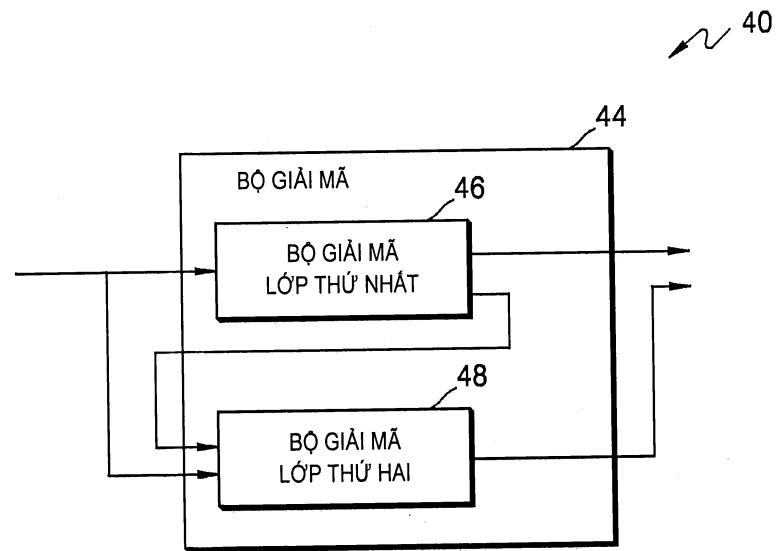


FIG. 2D

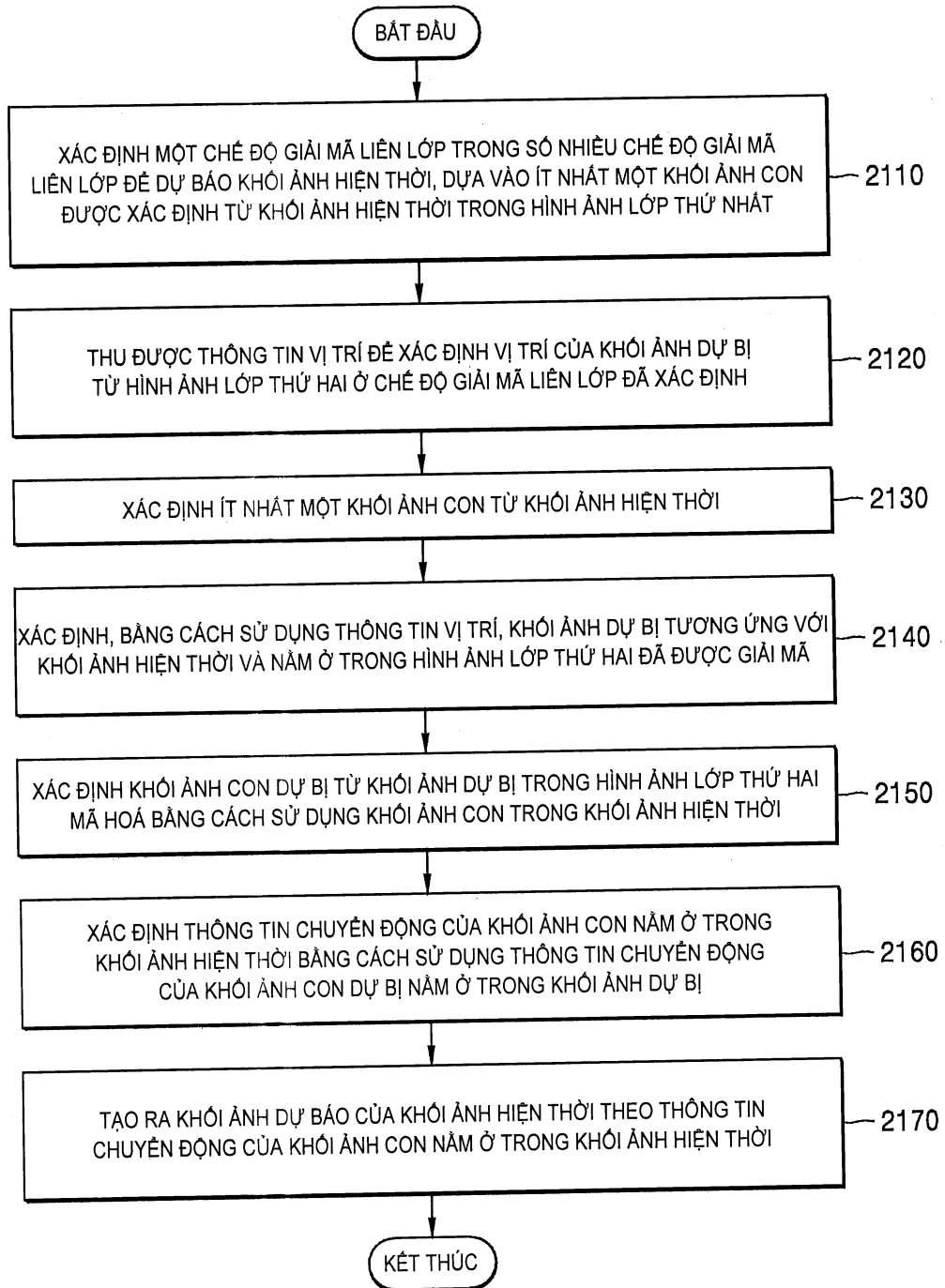


FIG. 3A

1600

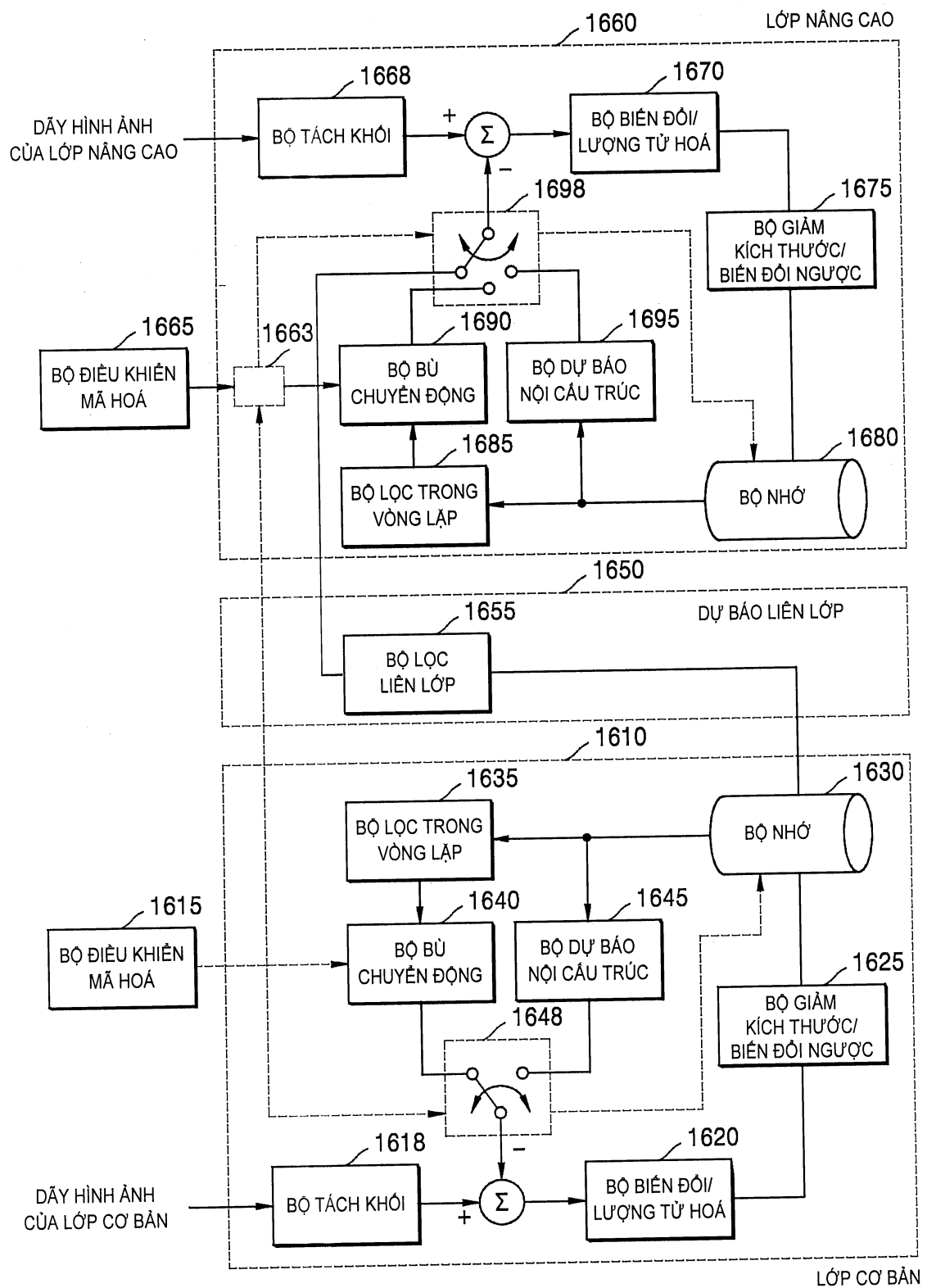


FIG. 3B

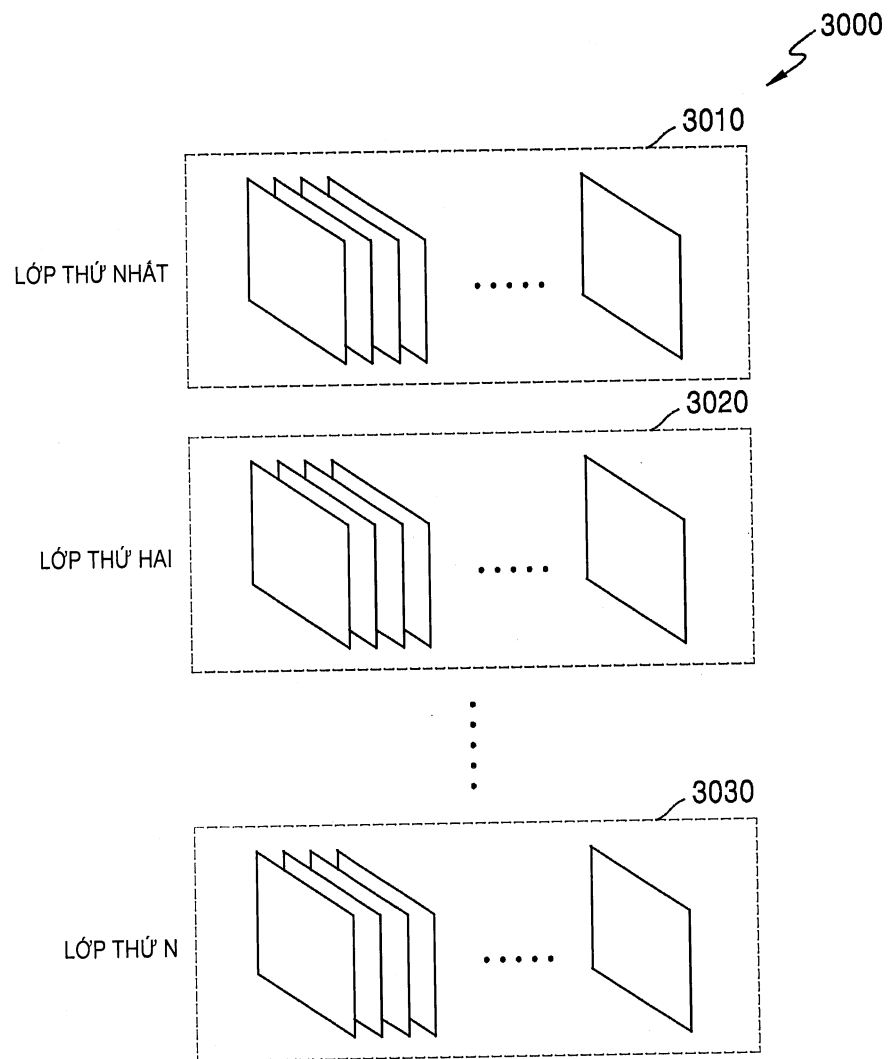


FIG. 3C

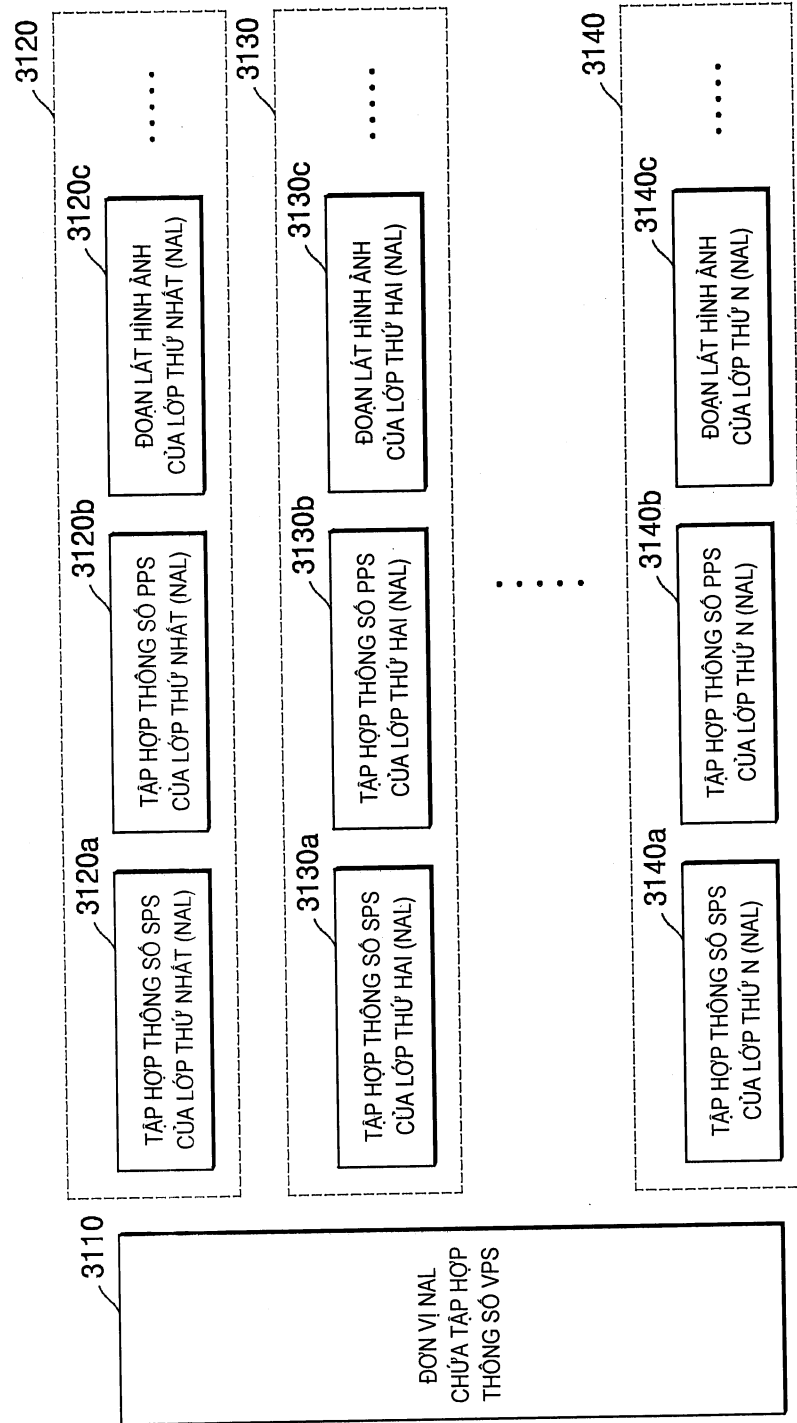


FIG. 4A

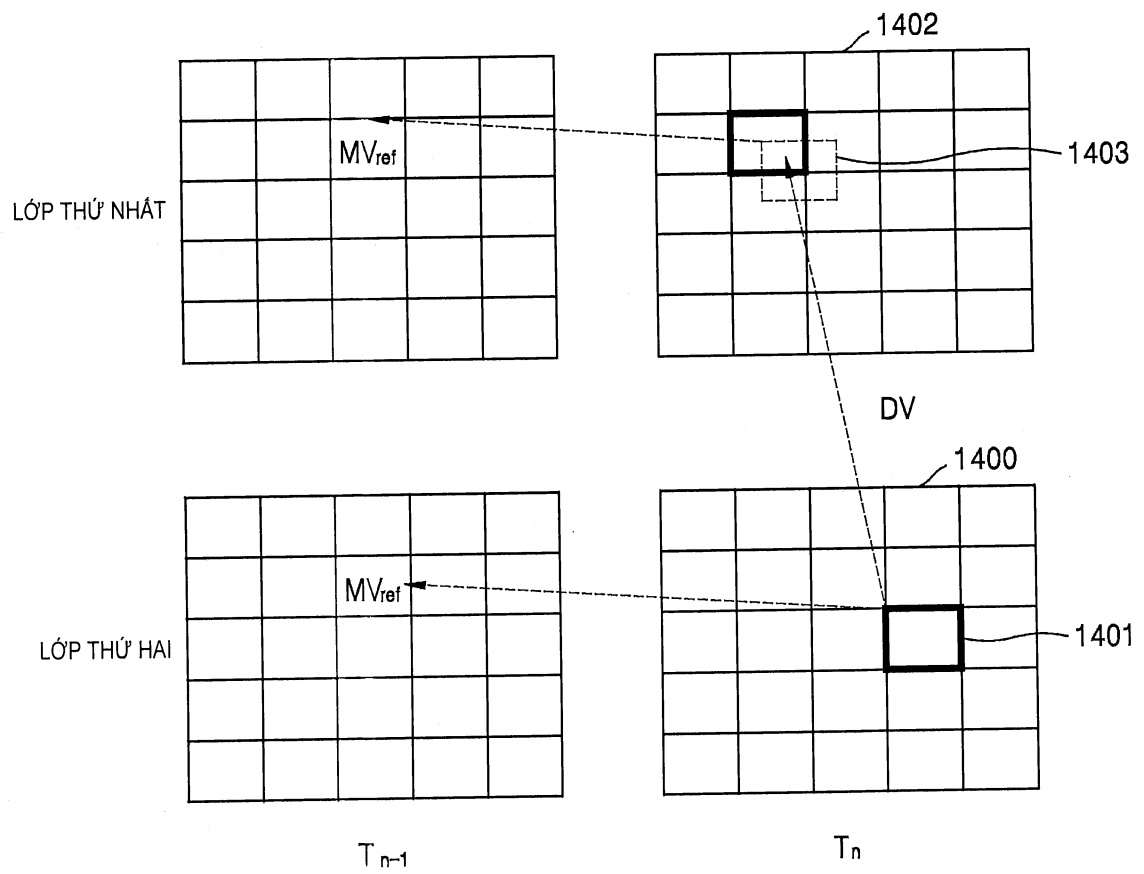


FIG. 4B

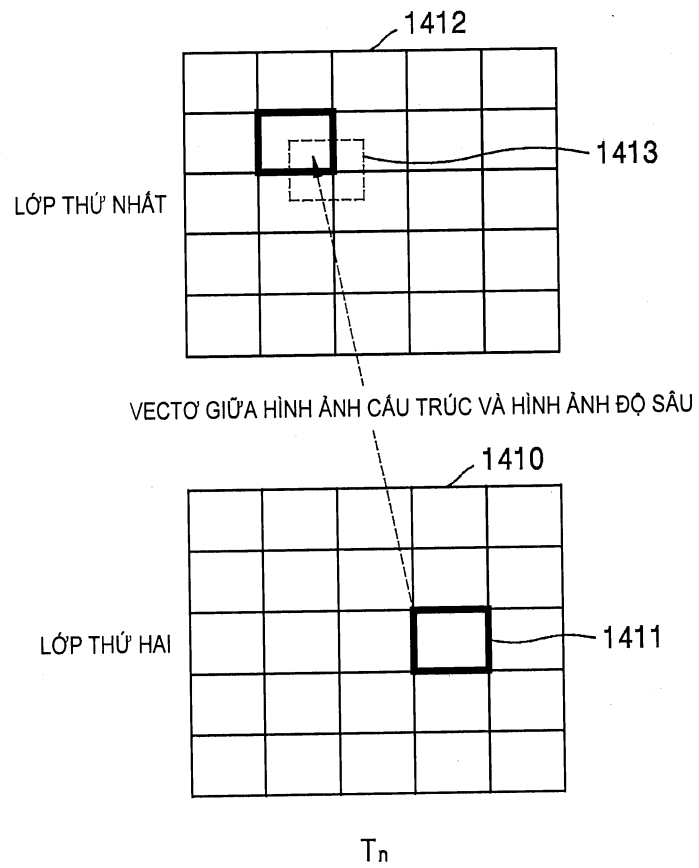


FIG. 4C

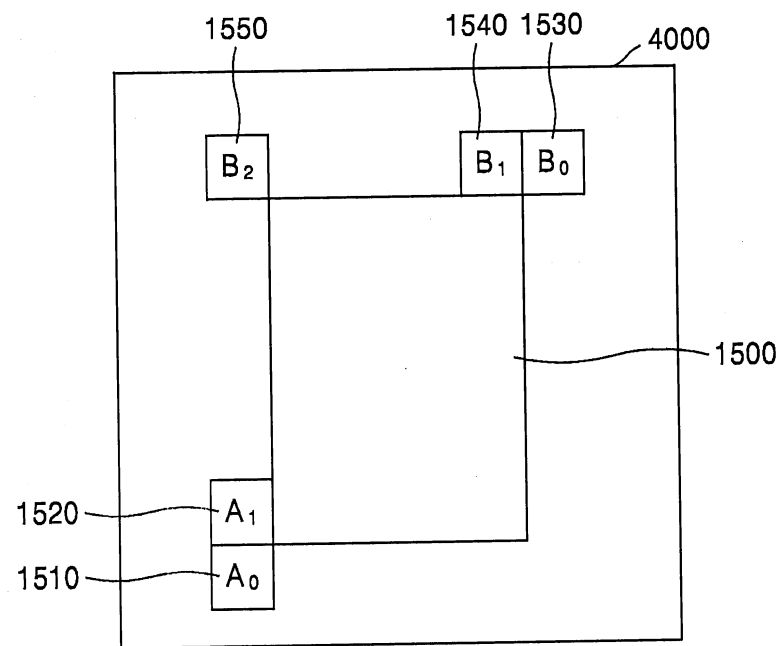


FIG. 4D

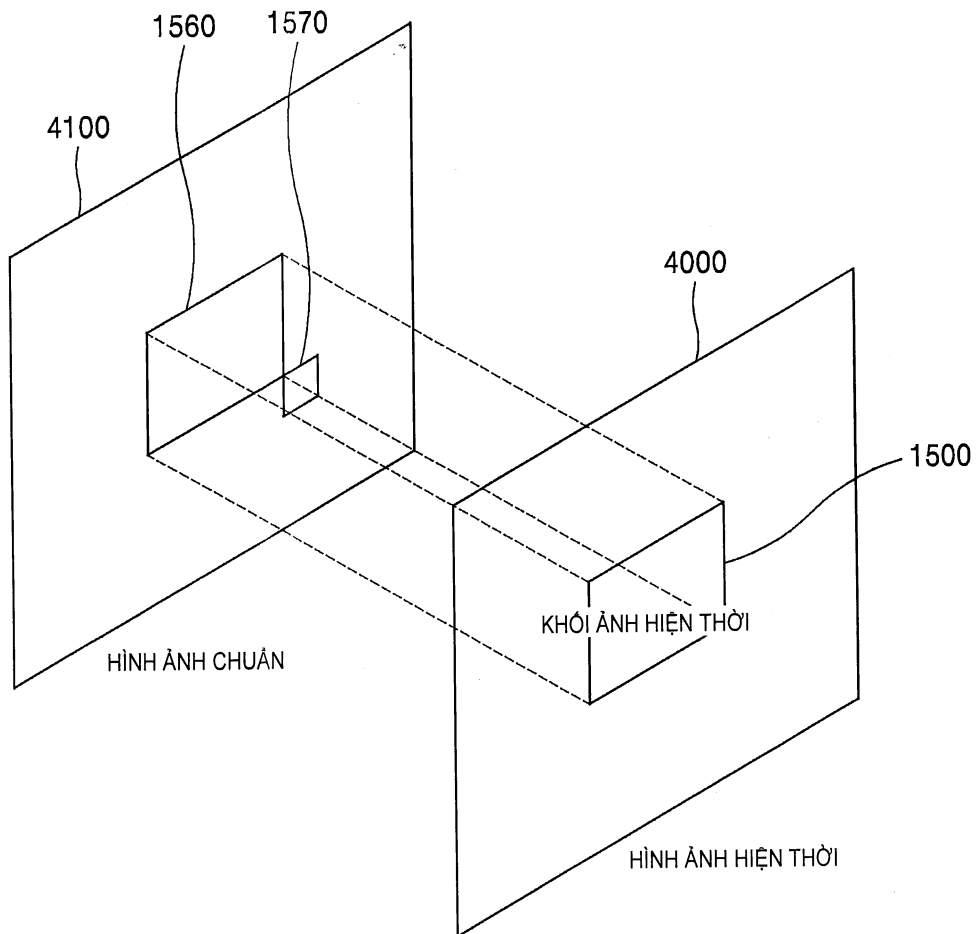


FIG. 5A

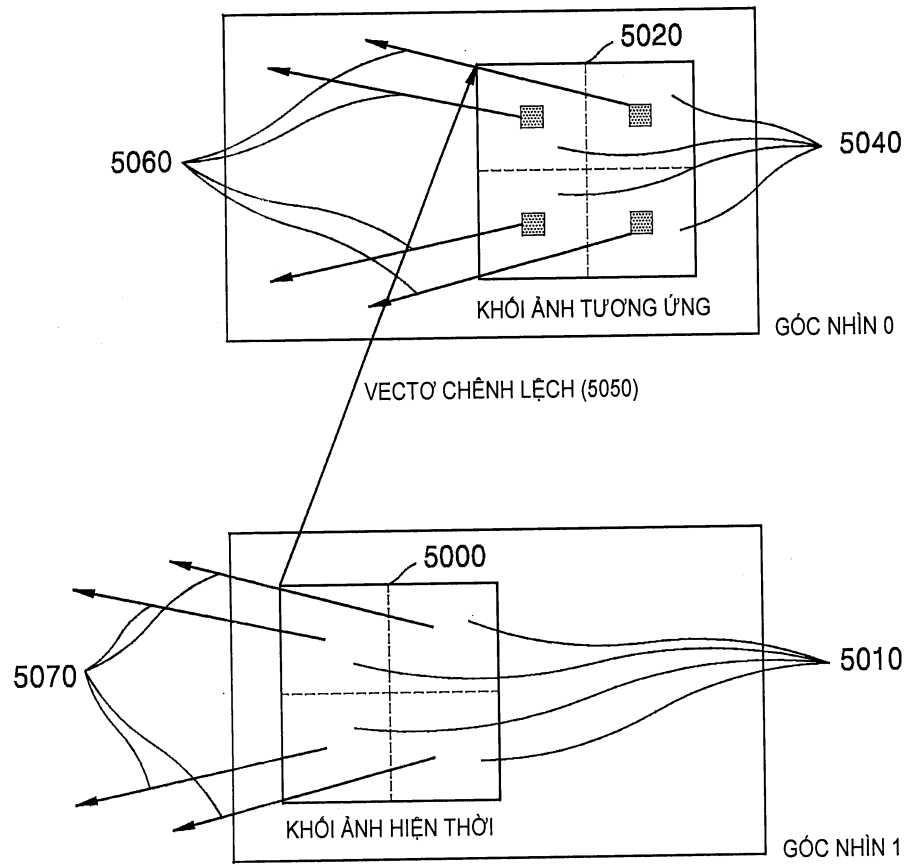


FIG. 5B

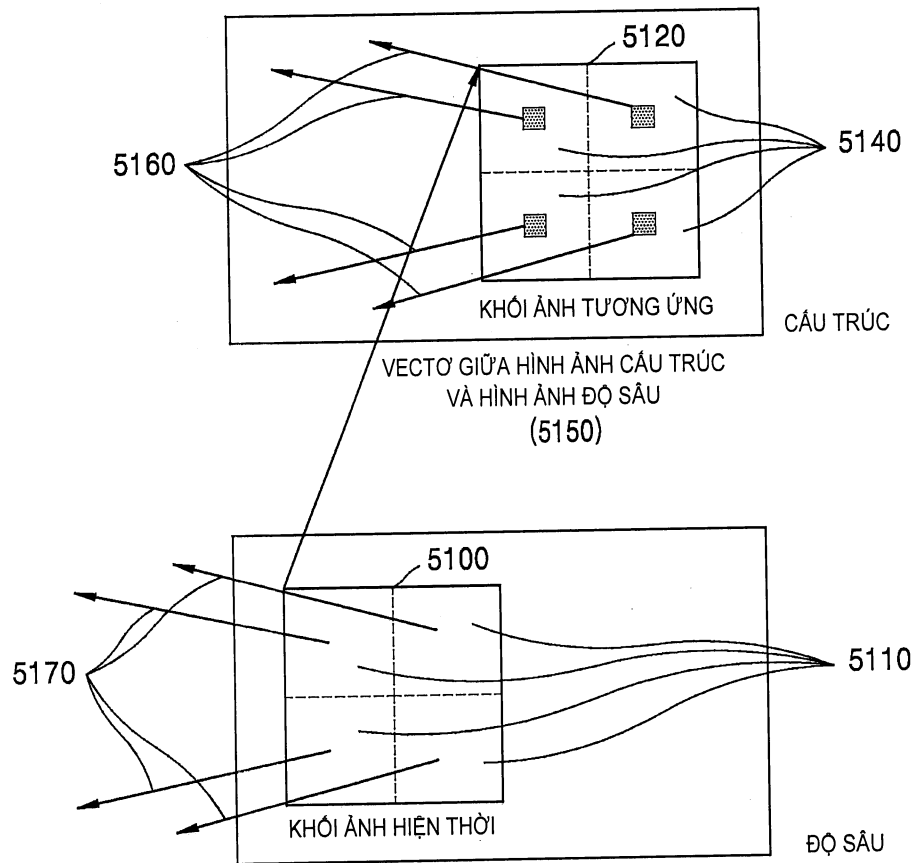


FIG. 6A

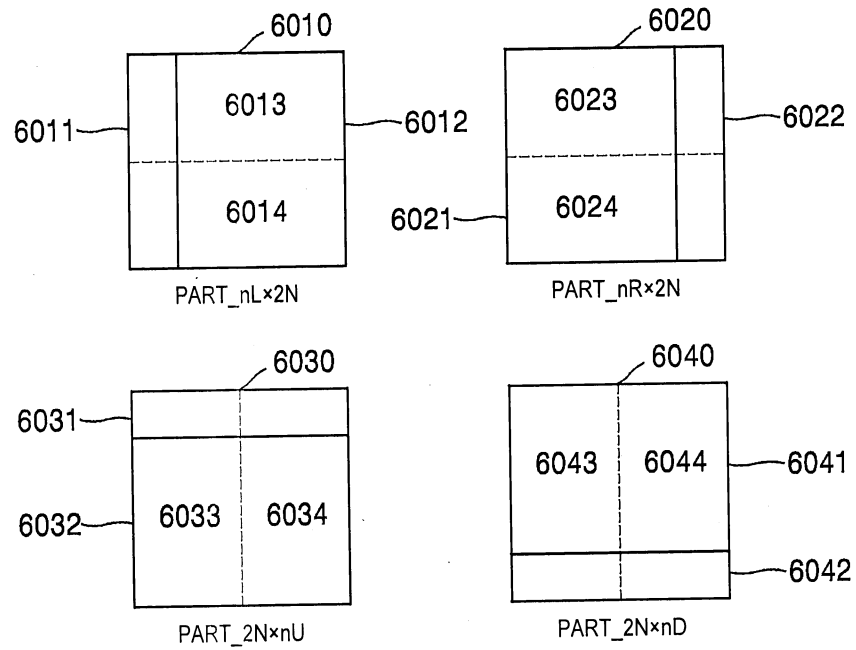


FIG. 6B

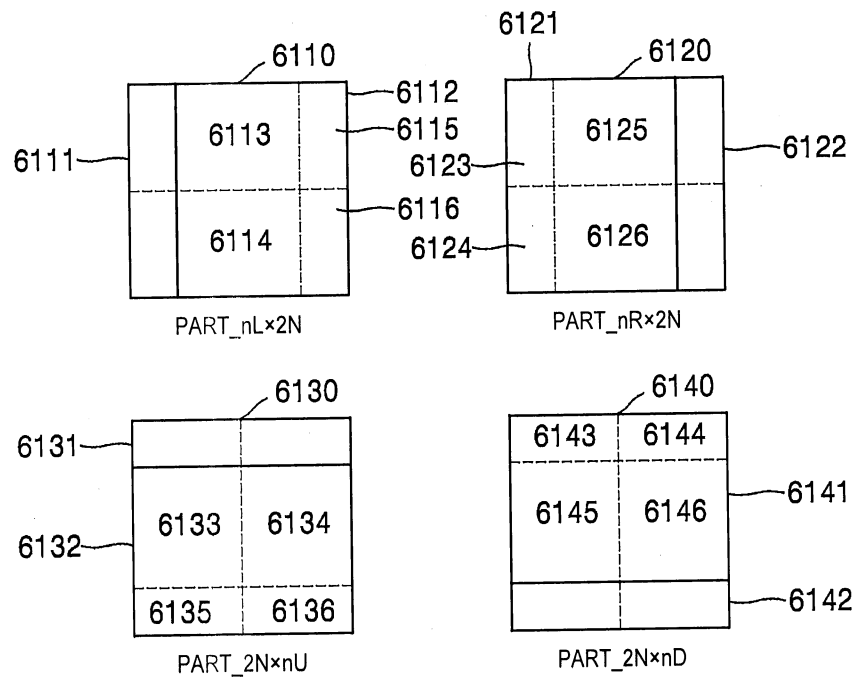


FIG. 6C

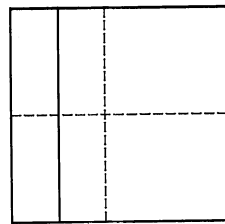
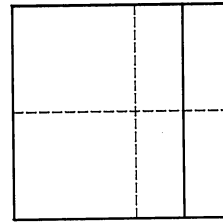
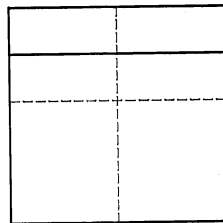
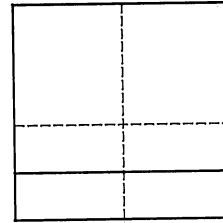
PART_{nL}×2NPART_{nR}×2NPART_{2N}×nUPART_{2N}×nD

FIG. 7A

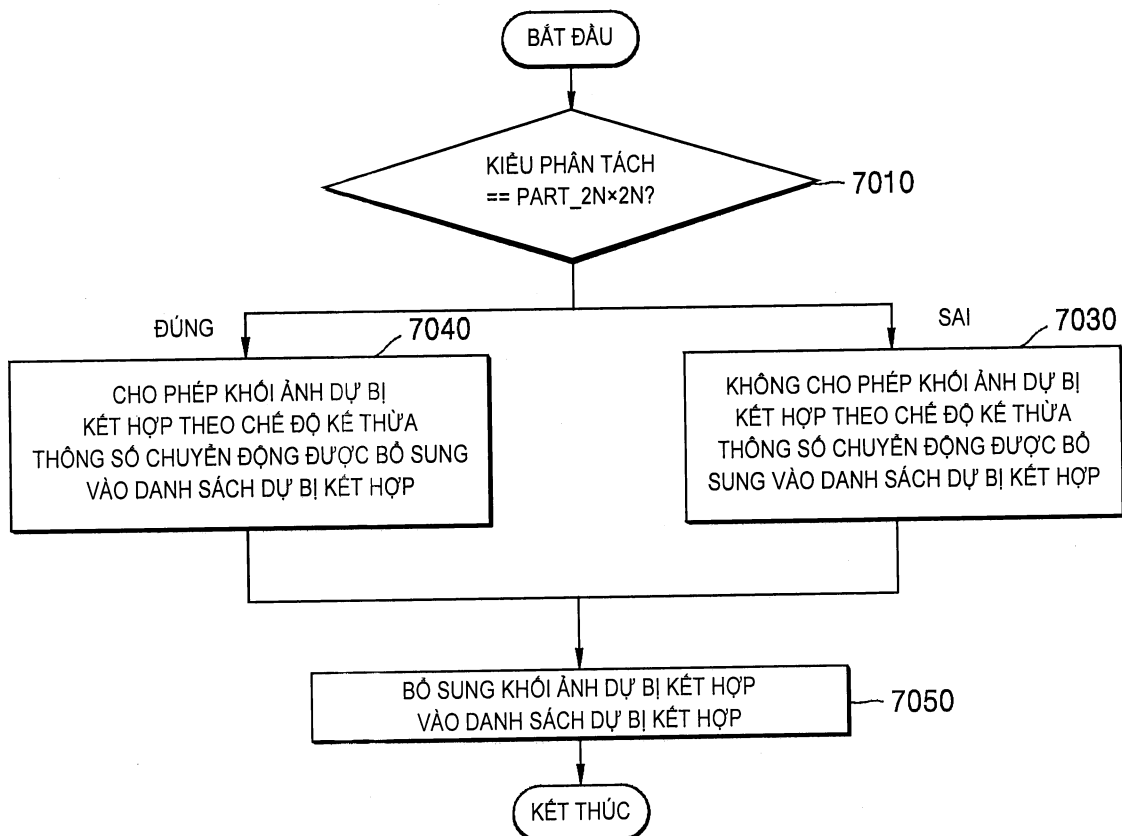


FIG. 7B

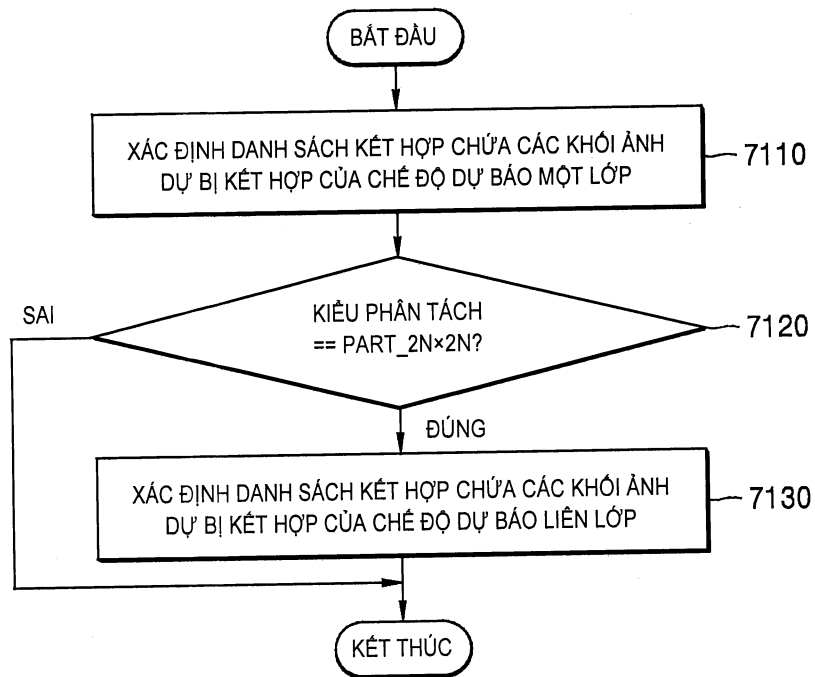


FIG. 7C

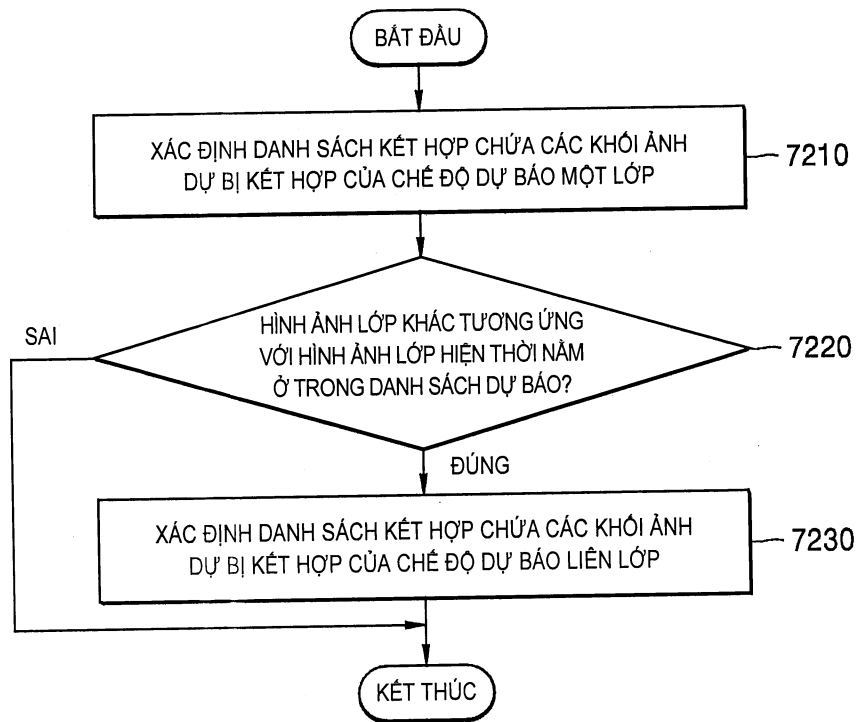


FIG. 8

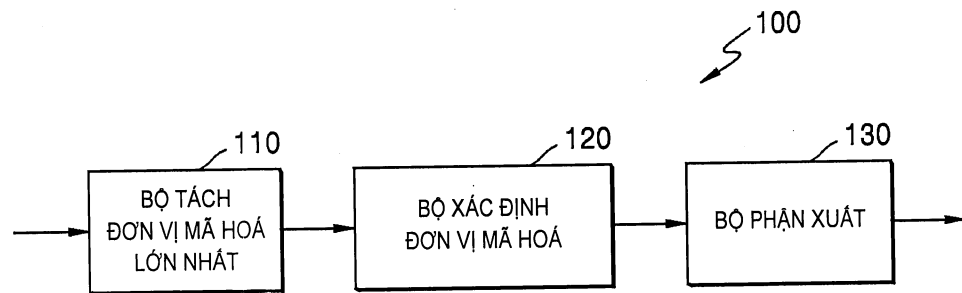


FIG. 9

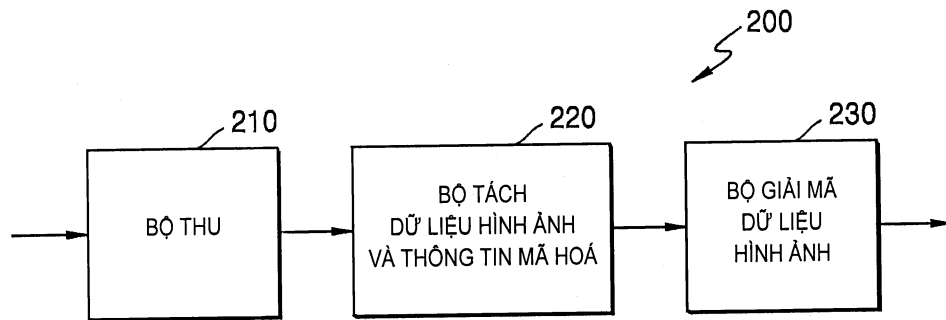


FIG. 10

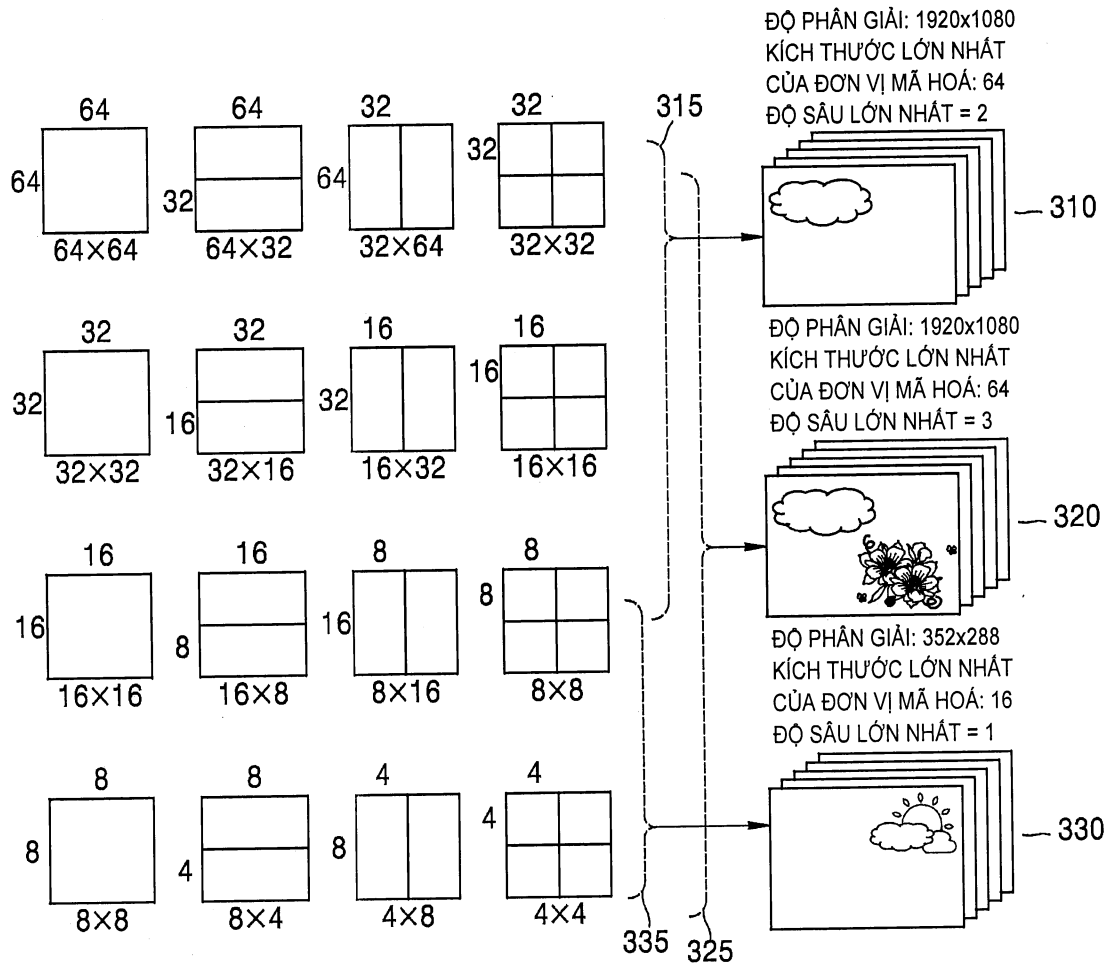


FIG. 11

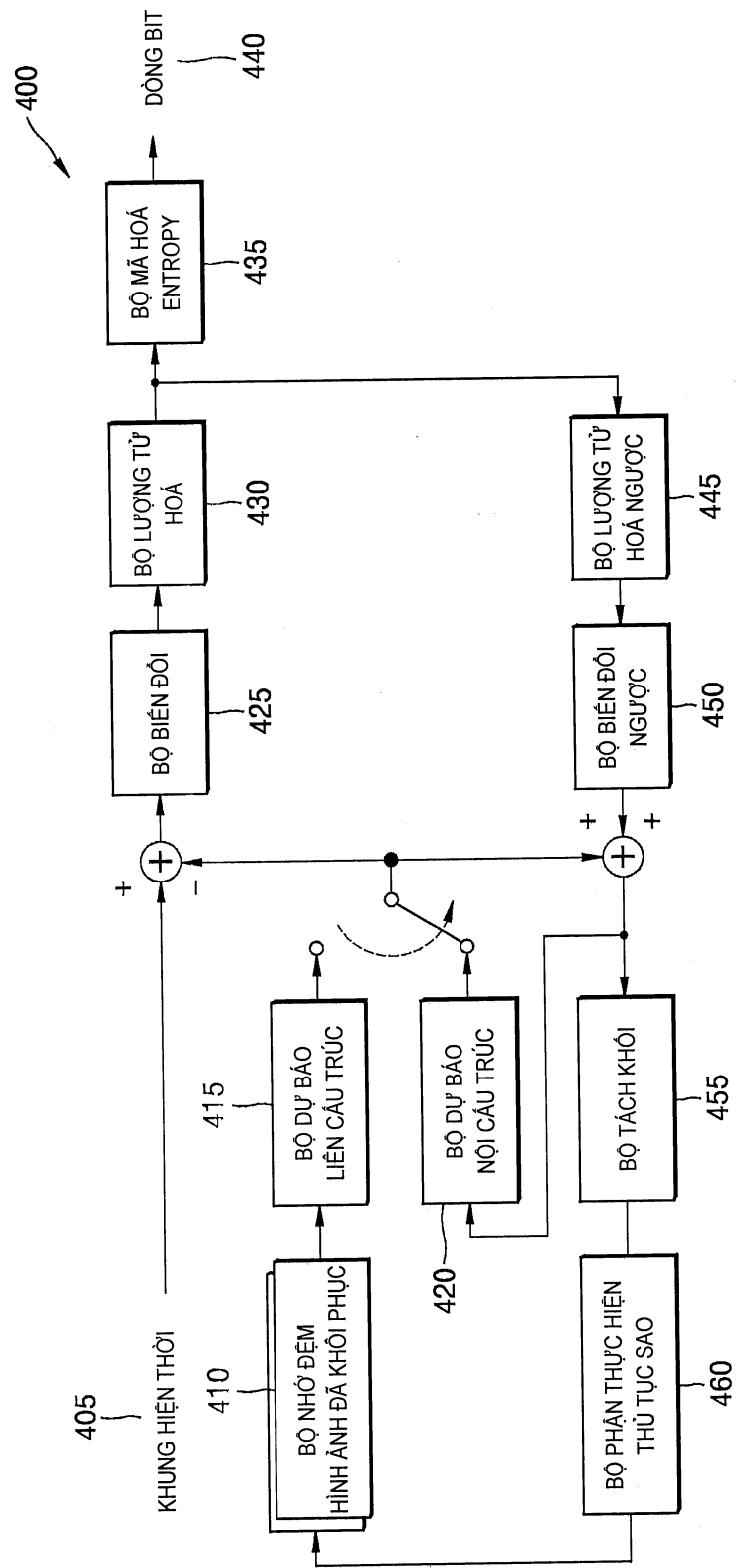


FIG. 12

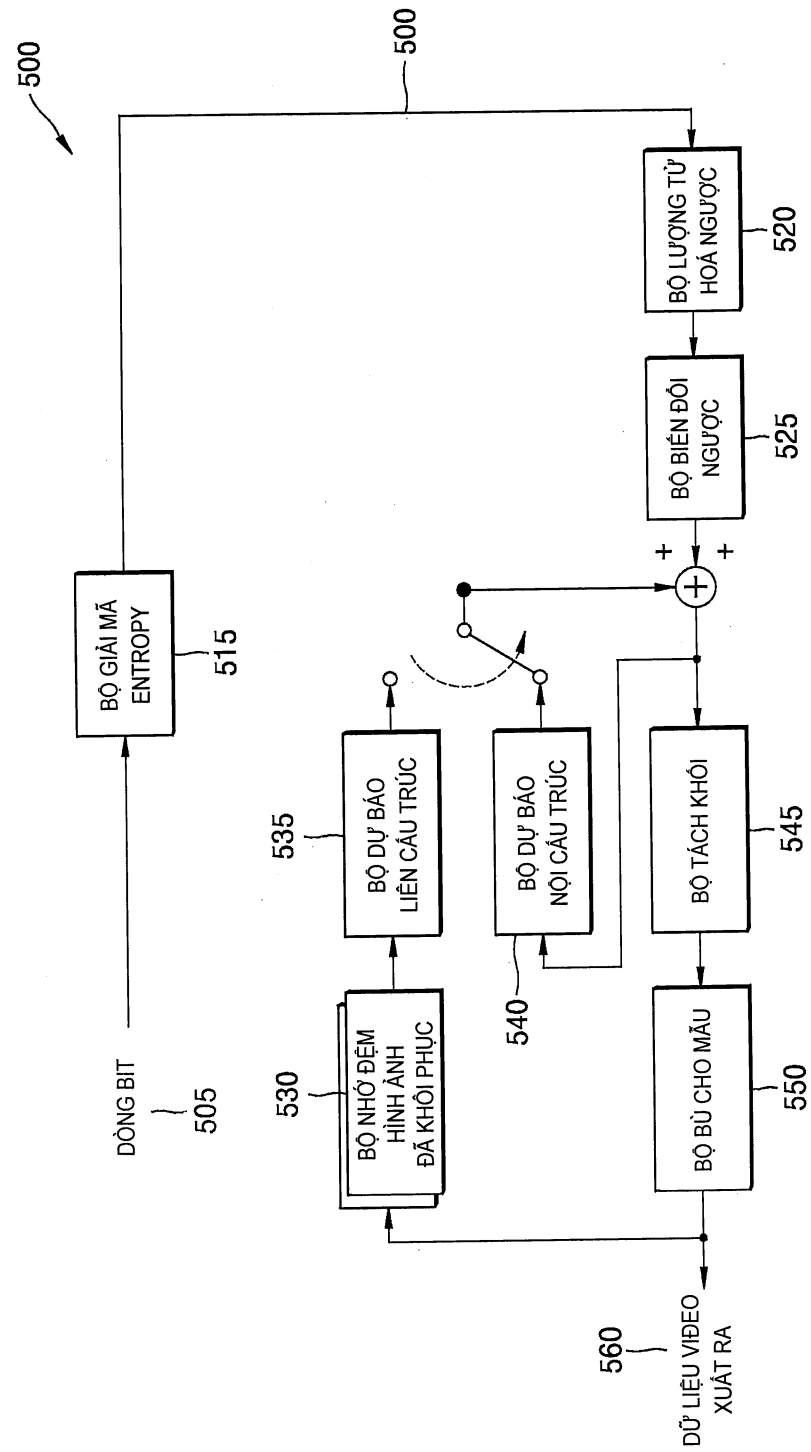


FIG. 13

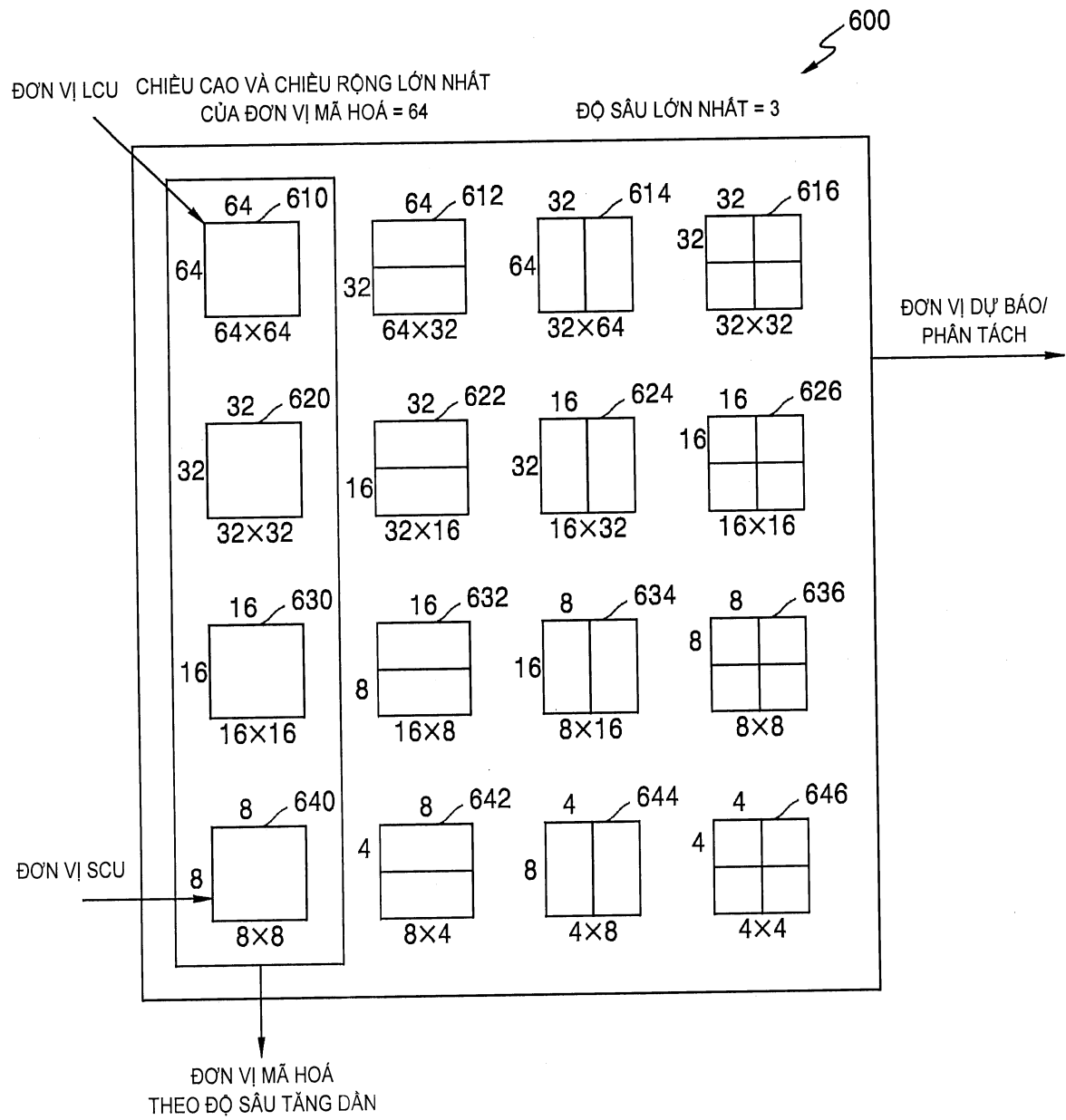


FIG. 14

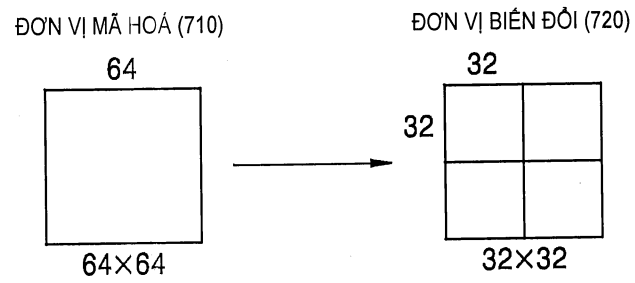
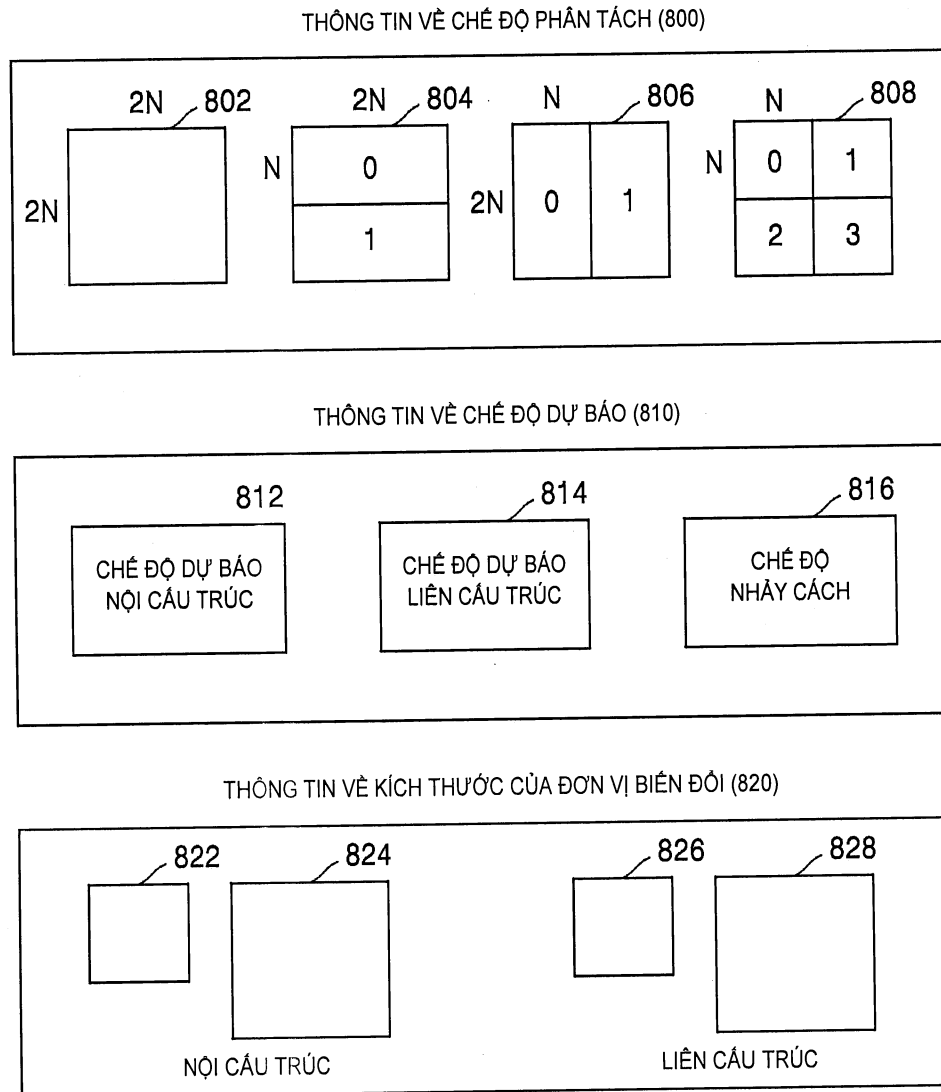


FIG. 15



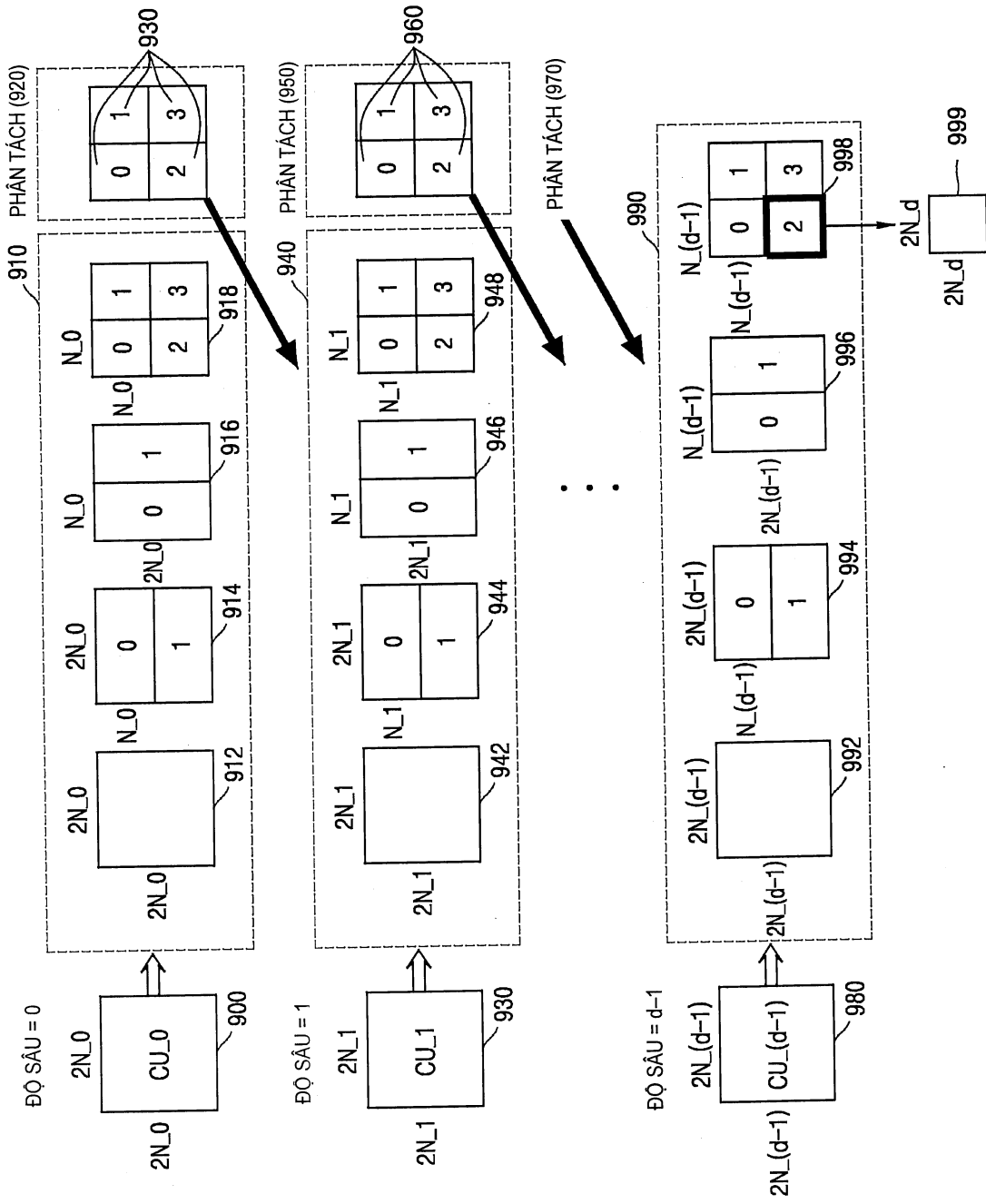
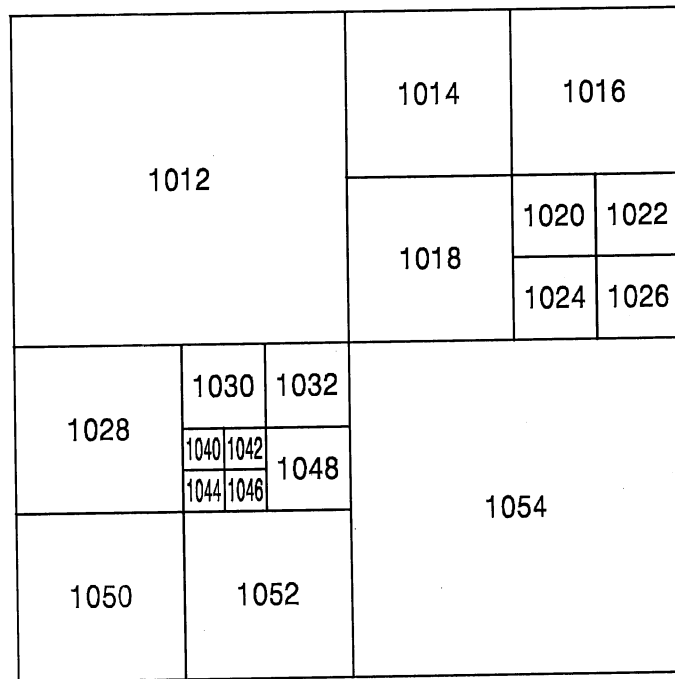


FIG. 17



ĐƠN VỊ MÃ HOÁ (1010)

FIG. 18

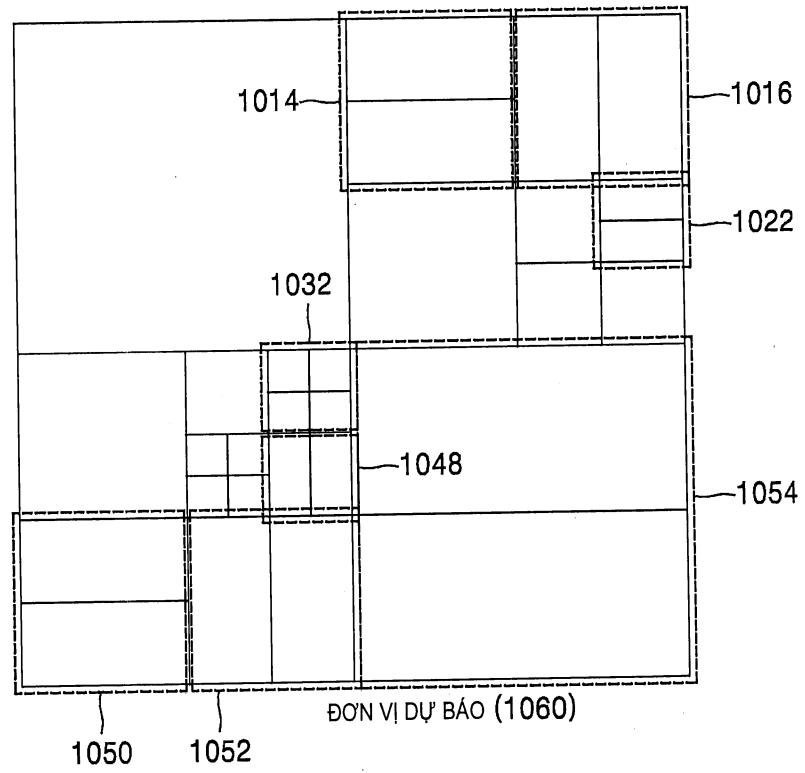


FIG. 19

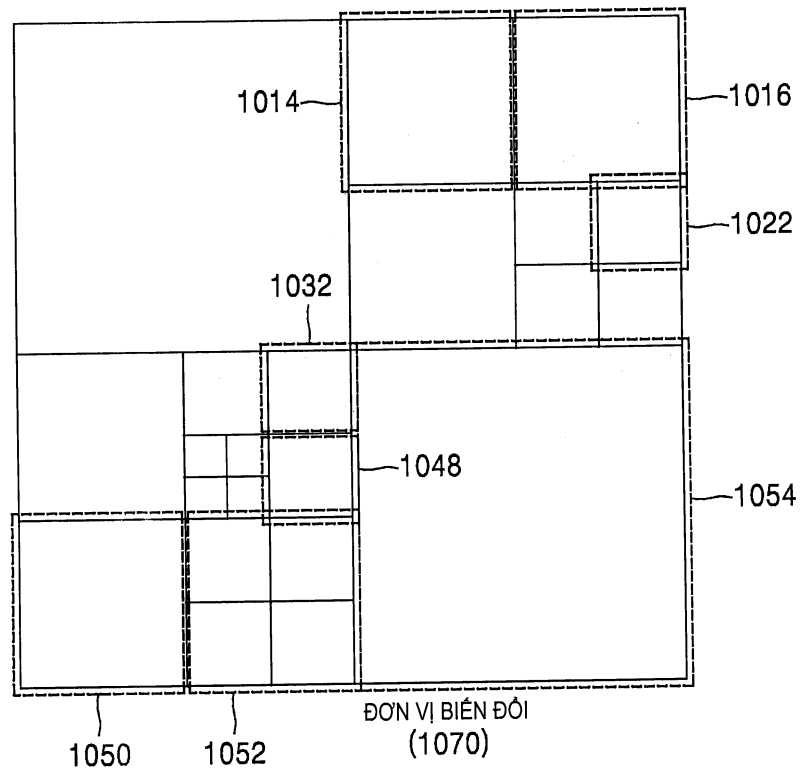


FIG. 20

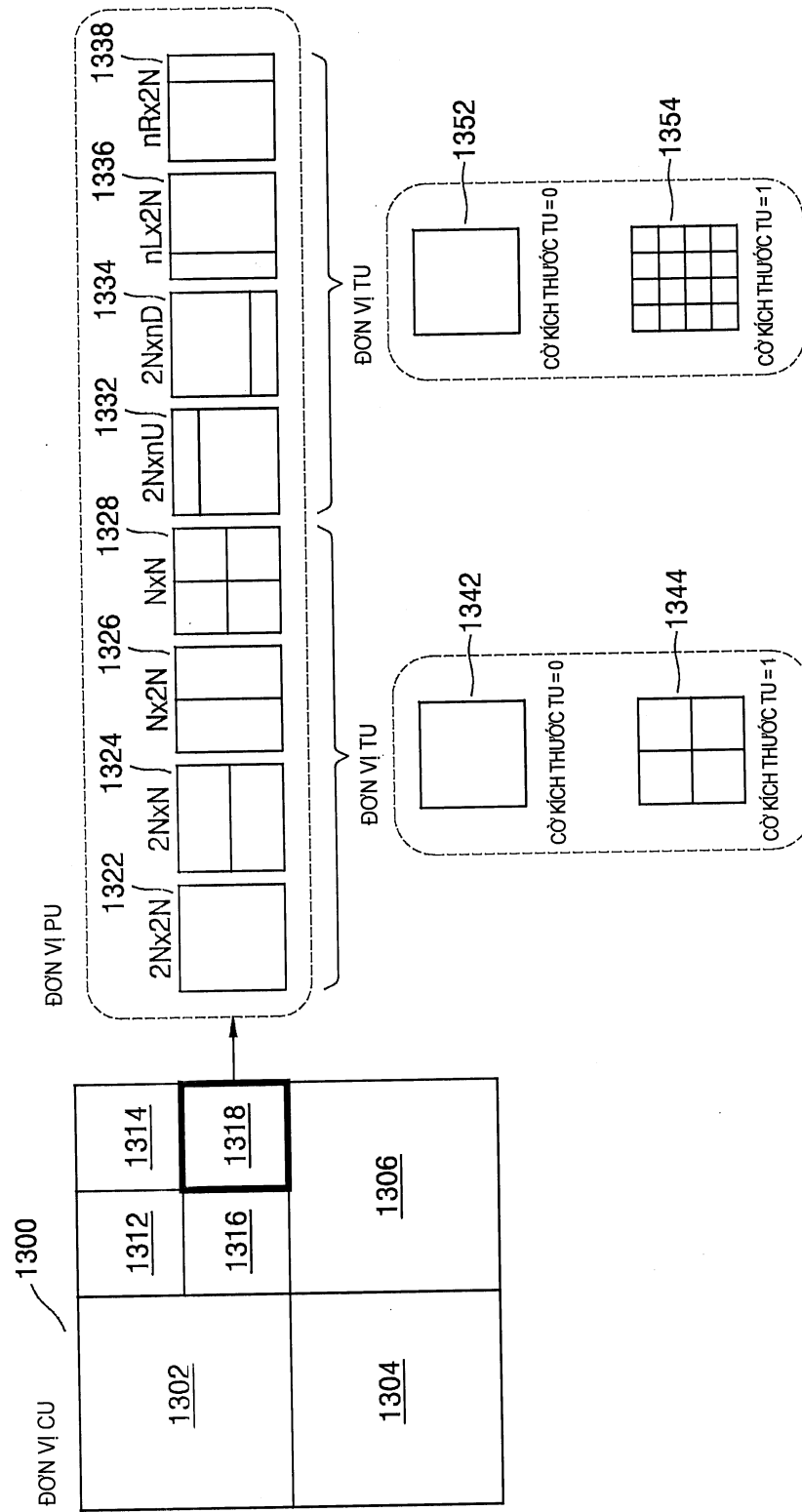


FIG. 21

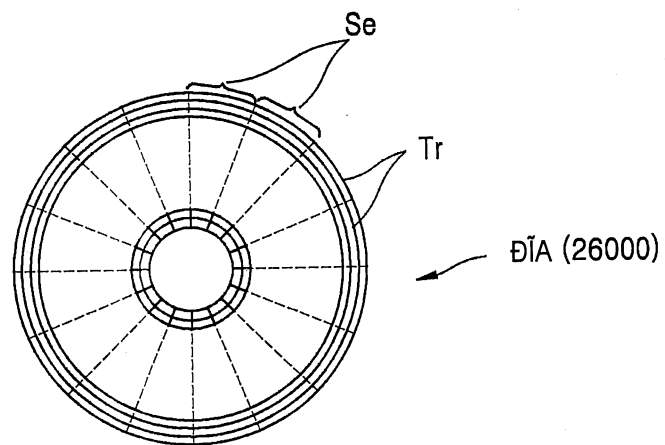
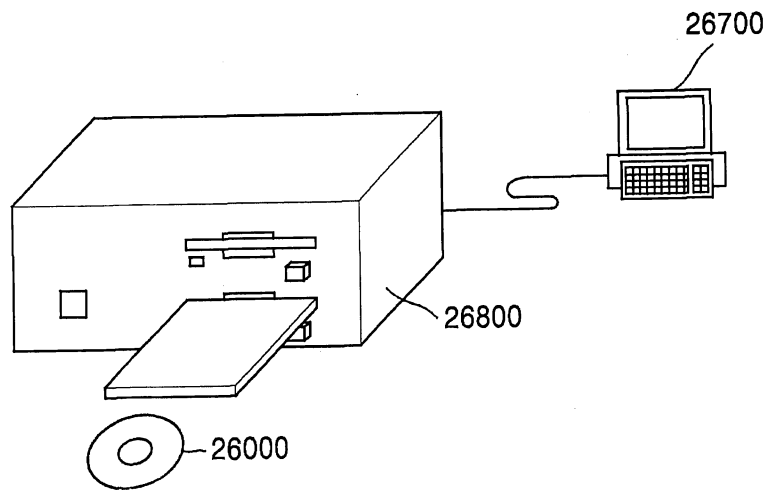


FIG. 22



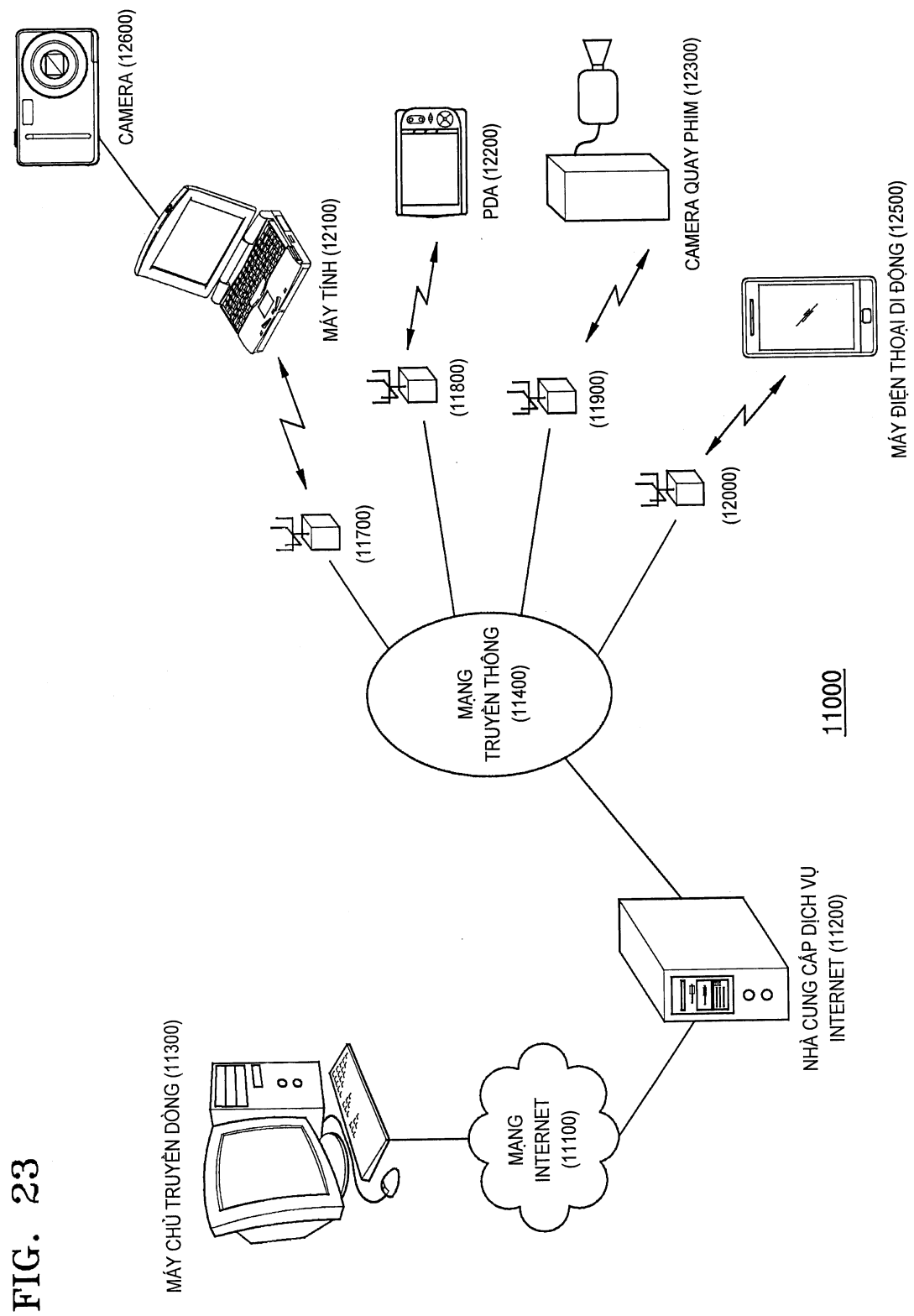
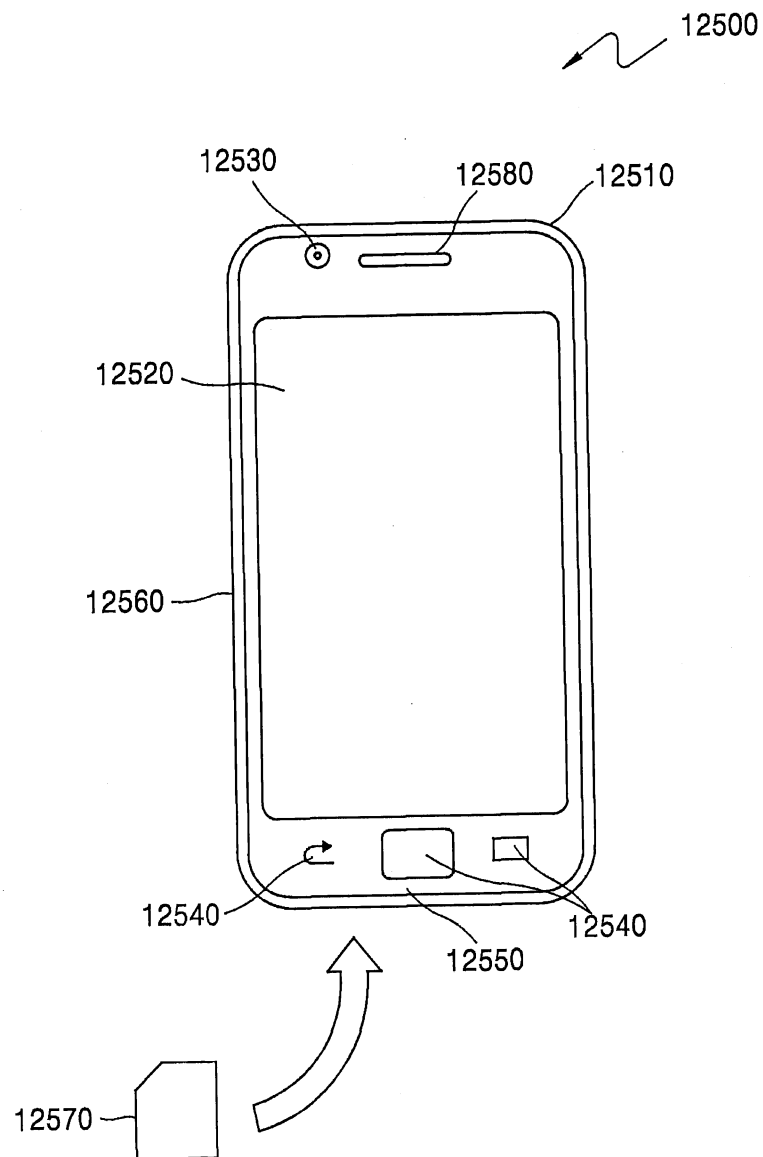


FIG. 24



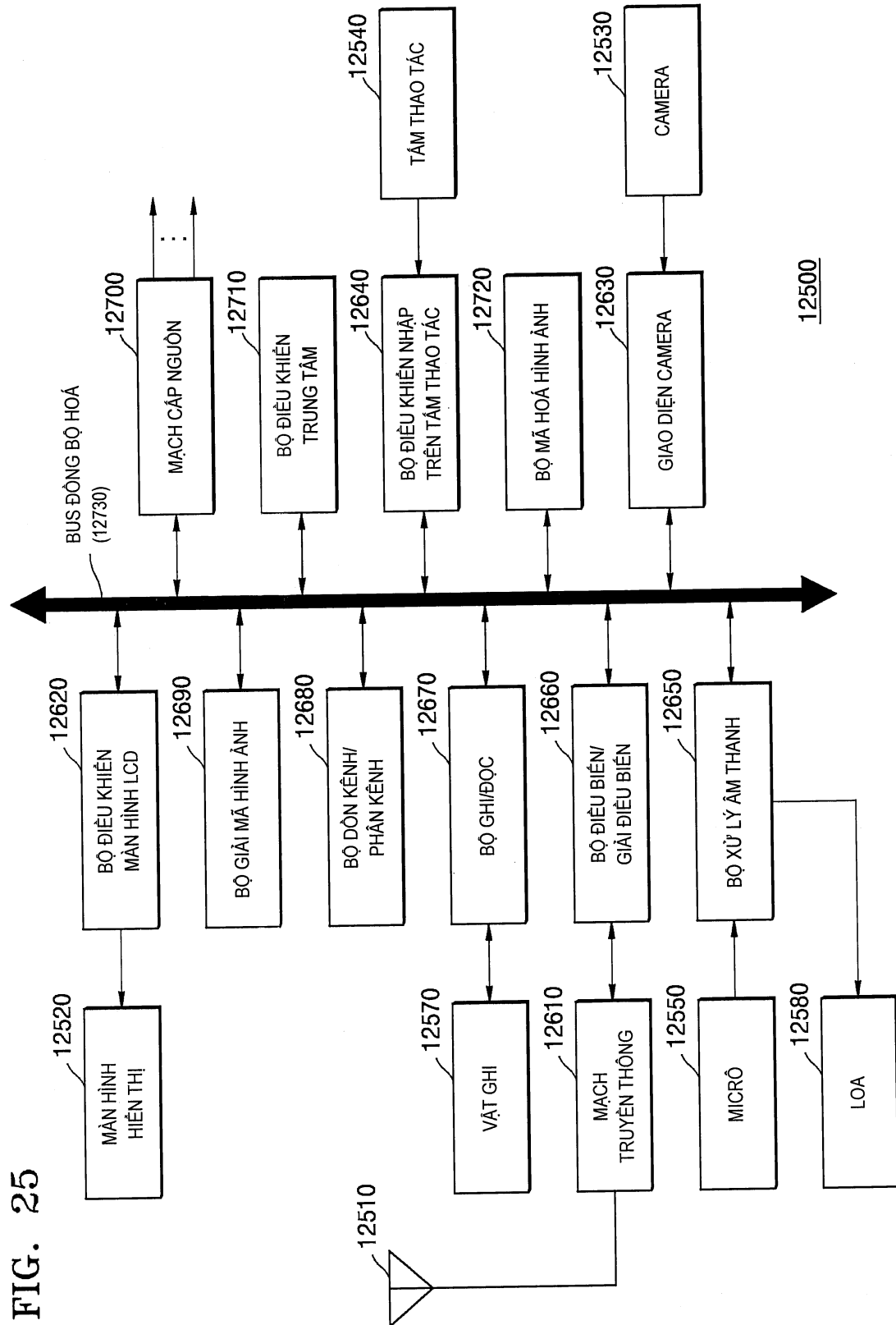


FIG. 26

